DOCUMENTO DE INVESTIGACIÓN
EN CONTROL GUBERNAMENTAL

WORKING PAPER SERIES



LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA EN EL PERÚ:

UN ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE SU EFICIENCIA

GEOVANA RIVERA
WILLIAM JIMÉNEZ
ERIKA QUISPE
HILDA RAMIREZ

LA CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ

LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA EN EL PERÚ: UN ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE SU EFICIENCIA

AUTORES:

GEOVANA RIVERA SEGURA

Ingeniera Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura. Especialista en gestión, mejora y rediseño de procesos. Cuenta con seis años de experiencia vinculada a auditorías de cumplimiento y desempeño e investigación.

WILLIAM JIMÉNEZ RIVERA

Economista de la Universidad Nacional Federico Villarreal, doctorante en Economía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Cuenta con 16 años de experiencia en investigación y docencia universitaria.

ERIKA QUISPE GARCÍA

Administradora de la Universidad Nacional del Centro del Perú, egresada de la Maestría en Gerencia Pública de la Universidad Continental. Especialista en políticas públicas. Cuenta con 14 años de experiencia en presupuesto, control e investigación.

HILDA RAMIREZ ESCOBAR

Bachiller en Economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Cuenta con dos años de experiencia en finanzas e investigación.

Con apoyo de:

Jesús Jaime Alanya

y Claudia Arpi Quispe

Revisado por:

Marlith Calderón Babilonia

Aprobado por:

Edgar Pebe Díaz, Subdirector de Estudios e Investigaciones.

Escuela Nacional de Control

La presente publicación ha sido producida por la **Contraloría General de la República del Perú (CGR).**

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial alguna, son de única y exclusiva responsabilidad de sus autores y pueden no coincidir con las opiniones de la CGR.

La CGR en sus textos, adopta la terminología clásica del masculino genérico para referirse a hombres y mujeres. Este es únicamente un recurso que busca dar uniformidad, sencillez y fluidez a la composición y lectura del documento. No disminuye en absoluto el compromiso de la CGR en materia de equidad de género.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento con propósitos no comerciales, siempre y cuando se cite la fuente y se otorguen los créditos respectivos a los autores y a la CGR.

Los Documentos de Investigación en Control Gubernamental buscan difundir los resultados de los estudios efectuados a través de la Escuela Nacional de Control de la Contraloría General de la República del Perú para estimular el debate sobre temas en control gubernamental y gestión pública.

Para citar el documento

(Rivera, G., Jiménez, W., Quispe, E. & Ramírez, H. 2020)

Rivera, G., Jiménez, W., Quispe, E. & Ramírez, H.(2020). *La prestación del servicio de Limpieza Pública en el Perú: Un análisis de los determinantes de su eficiencia*. Documento de Investigación en Control Gubernamental. Contraloría General de la República. Lima, Perú.

DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN EN CONTROL GUBERNAMENTAL
WORKING PAPER SERIES

Escuela Nacional de Control
Jr. Bartolomé Herrera 255, Lince, Lima, Perú.
Tel. +511 200 8430 / Anexo: 5518

Subdirección de Estudios e Investigaciones de la Escuela Nacional de Control
Contraloría General de la República
email: escuelanacionaldecontrol@contraloria.gob.pe | website: www.enc.edu.pe

Diseño y diagramación
Gerencia de Comunicación Corporativa

Contraloría General de la República del Perú
Jr. Camilo Carrillo 114, Jesús María, Lima, Perú.
Tel. +511 330 3000 / Anexo: 5518

LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA EN EL PERÚ:
UN ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE SU EFICIENCIA

Documento de Investigación en Control Gubernamental
Escuela Nacional de Control, Subdirección de Estudios e Investigaciones - Lima:
Contraloría General de la República del Perú.

LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA EN EL PERÚ: UN ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE SU EFICIENCIA

Resumen

Los gobiernos velan por lograr asentamientos humanos y ciudades resilientes, seguras y sostenibles. Para este fin, el servicio de limpieza pública es un componente importante ya que garantiza mejores espacios para vivir. La Contraloría General de la República del Perú, en su función de control gubernamental, está pendiente de la ejecución de estos servicios con criterios de calidad, economía y eficiencia; por ello, en esta oportunidad, se evalúa la gestión de las municipalidades en el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos atendiendo a criterios de manejo, gestión y gasto mediante clústeres, la determinación de la eficiencia técnica mediante un modelo no paramétrico de Frontera Eficiente (DEA) y la estimación de modelos econométricos Tobit. Se encontró que no necesariamente los grupos de municipios con mejores condiciones para prestación del servicio exhiben los mejores índices de eficiencia. Además, se determinó que impactan positivamente en la eficiencia, variables de gestión como la terciarización del servicio, la determinación de convenios para el cobro de arbitrios, el establecimiento de planes de rutas y de planes de manejo coordinados, así como la frecuencia de recolección. Finalmente el gasto en la prestación de servicio de limpieza pública no muestra resultados concluyentes.

Palabras clave: gestión de residuos sólidos, manejo de residuos sólidos, eficiencia
Clasificación JEL: Q53, Q56

Contenidos

Resumen 4

Contenidos 5

1. Introducción 6

2. El servicio de limpieza pública en el Perú 8

3. Marco conceptual 12

3.1 Eficiencia técnica 12

3.2 La gestión y la eficiencia en la prestación del servicio 13

3.3 El manejo y la eficiencia en la prestación del servicio 15

3.4 El gasto en la prestación del servicio 16

4. Diseño metodológico 18

4.1. Datos empleados en el estudio 19

4.2 Descripción de las variables recogidas en el operativo 20

4.3 Método de análisis 22

5. Resultados 28

5.1 Análisis de eficiencia técnica 28

5.2 Análisis de los determinantes de la eficiencia 31

Clúster 1 31

Clúster 2 32

Clúster 3 33

Clúster 4 33

Clúster 5 34

Clúster 6 35

6. Análisis del financiamiento y gasto del servicio de limpieza pública en el Perú 36

6.1 Gasto por categoría presupuestal 39

6.2 Gasto según concepto de pago 40

6.3 Gasto versus ingreso 41

7. Conclusiones 44

8. Referencias bibliográficas 46

9. Anexos 50

01
Introducción

Uno de los servicios más importantes que las municipalidades brindan a la ciudadanía es el servicio de limpieza pública, del cual depende tener una ciudad limpia, habitable y con menores riesgos de salud para la población, especialmente, para niños y ancianos. Precisamente, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aprobados y suscritos por 150 representantes de los gobiernos de todo el mundo en la Asamblea de la ONU del 25 de setiembre de 2015, reconocen la necesidad de abordar la problemática en cuanto a "lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles". Al respecto, el objetivo número 11, precisa que:

¨Los problemas que enfrentan las ciudades, como la recogida y la gestión seguras de los desechos sólidos, se pueden vencer de manera que les permita seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza. Un ejemplo de esto es el aumento en los servicios municipales de recogida de desechos¨. (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Es así que la comunidad internacional, en la que se incluye el Perú, asumieron metas concretas: "De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo" (Meta 11.6 del ODS 11).

El presente estudio se centra en la gestión de desechos municipales y explora los determinantes de la eficiencia técnica en el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos a cargo de las municipalidades a nivel nacional, clasificadas según su condición de pobreza y zonas de difícil acceso. Los resultados podrían dar luz sobre las variables de gestión, manejo y gasto que inciden en la eficiencia de la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos en el Perú.

En particular, el estudio busca responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las condiciones vinculadas a la gestión del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos que determinan su eficiencia técnica?
- ¿Cuáles son las condiciones vinculadas al manejo del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos que determinan su eficiencia técnica?
- ¿Es el gasto público un determinante de la eficiencia técnica en el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos?

Para responder a estas preguntas el estudio se basa, principalmente, en los datos recogidos en el Operativo de Control "Por una ciudad limpia y saludable 2019", realizado por la Contraloría General de la República del Perú (en adelante, Contraloría), el cual tuvo por finalidad verificar si la prestación del servicio de limpieza pública a cargo de las municipalidades a nivel nacional (en cuanto a sus procesos de recolección, transporte y disposición final) se realiza de manera continua, regular, permanente y obligatoria en concordancia con la normativa vigente y estipulaciones contractuales.

El operativo comprendió visitas a 674 municipalidades a nivel nacional, distribuidas en 169 municipios provinciales y 505 distritales, lo que representa el 89% del total de la población muestreada[1]. Para efectos del estudio se utilizó información de 650 municipalidades, dado que 24 municipalidades no contaban con información suficiente para ser incluidas. Los aspectos evaluados estuvieron relacionados a las actividades de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, así como a la gestión del servicio, incluyendo aspectos como la planificación de recursos financieros, administración de recursos humanos, presencia de puntos críticos y supervisión de los procesos (Contraloría, 2019).

El estudio está organizado en siete capítulos. En el primer capítulo se presentan aspectos básicos de la intervención pública en la prestación del servicio de limpieza pública en el Perú, luego, en el segundo, se desarrolla el marco conceptual con relación a las preguntas del estudio y, posteriormente, en el tercero sigue el diseño metodológico. En el cuarto capítulo se presentan los resultados del estudio, en el quinto capítulo se desarrolla un análisis presupuestal y, finalmente, se detallan las conclusiones.

[1]La unidad orgánica de la Contraloría, responsable del operativo, consideró realizar el muestreo sin incluir a las municipalidades de menor tamaño, según la clasificación del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) vigente en el marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal: Municipalidades no consideradas ciudades principales, con menos de 500 viviendas urbanas.

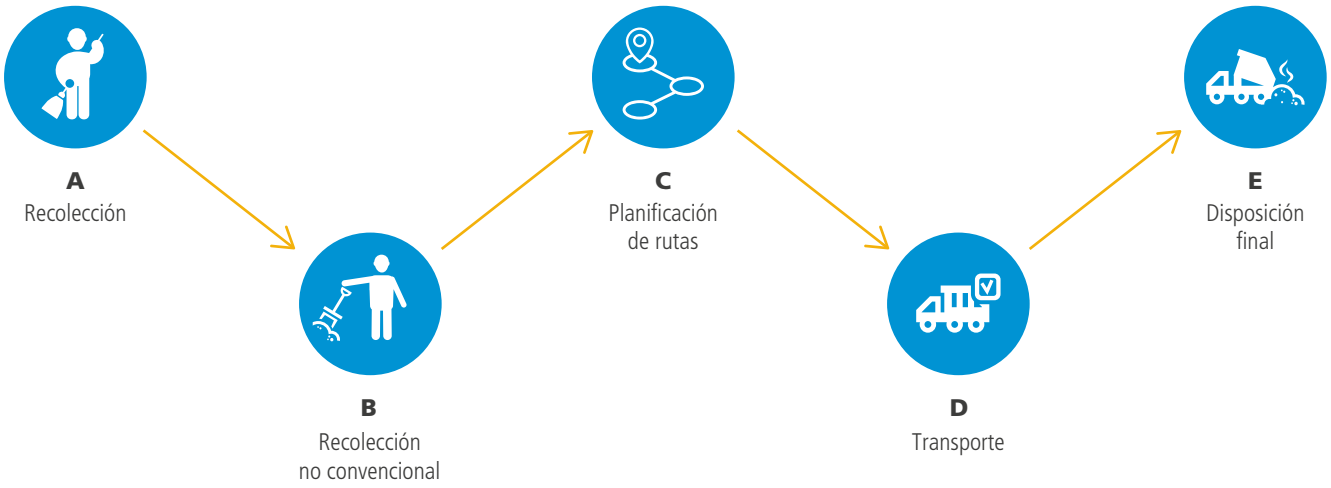
02
El servicio de limpieza pública en el Perú

La limpieza pública es un servicio importante ya que es una manera de reducir riesgos tanto de salud como ambientales (Universidad Continental, 2019) y comprende desde la recolección hasta la disposición final de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos son las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador (OEFA, 2014), en otras palabras, son las sustancias o productos que ya no necesitamos pero que en ocasiones pueden ser reaprovechados (Ministerio del Ambiente, 2016).

En este sentido, el manejo de limpieza de residuos sólidos es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento. La figura 1 muestra la secuencia:

FIGURA 1. EL PROCESO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA



FUENTE: Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016. Ministerio del Ambiente

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

En donde, a) recolección: es la acción de recoger los residuos de una manera sanitaria, segura y ambientalmente adecuada, sin arriesgar la salud de los recolectores como de los que generan los residuos. Hay de dos tipos: por punto fijo (cuando el camión espera en un punto determinado que las personas viertan sus residuos) y casa por casa (cuando

el personal del camión se encarga de recoger los residuos de cada predio); b) recolección no convencional, son sistemas alternativos que se usan debido a la geografía y poca accesibilidad; c) planificación de rutas, en esta etapa se pueden implementar programas de segregación y recolección; d) transporte, es la acción de trasladar los residuos sólidos recolectados mediante un medio; e) disposición final, consiste en los procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar determinado los residuos sólidos (Ministerio del Ambiente, 2016).

Asimismo, en cuanto a la gestión de residuos sólidos se debe entender como el conjunto de las siguientes actividades técnicas y administrativas (componentes):

FIGURA 2. COMPONENTES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS



Componente I	Componente II	Componente III	Componente IV	Componente V	Componente VI
Estudio de caracterización de los residuos sólidos.	Elaboración del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.	Elaboración del Programa de segregación en la fuente.	Formalización de recicladores.	Elaboración de Reporte de gestión y manejo de residuos sólidos en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL).	Aprobación del Plan de cierre y recuperación de botaderos.

FUENTE: OEFA, 2014

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

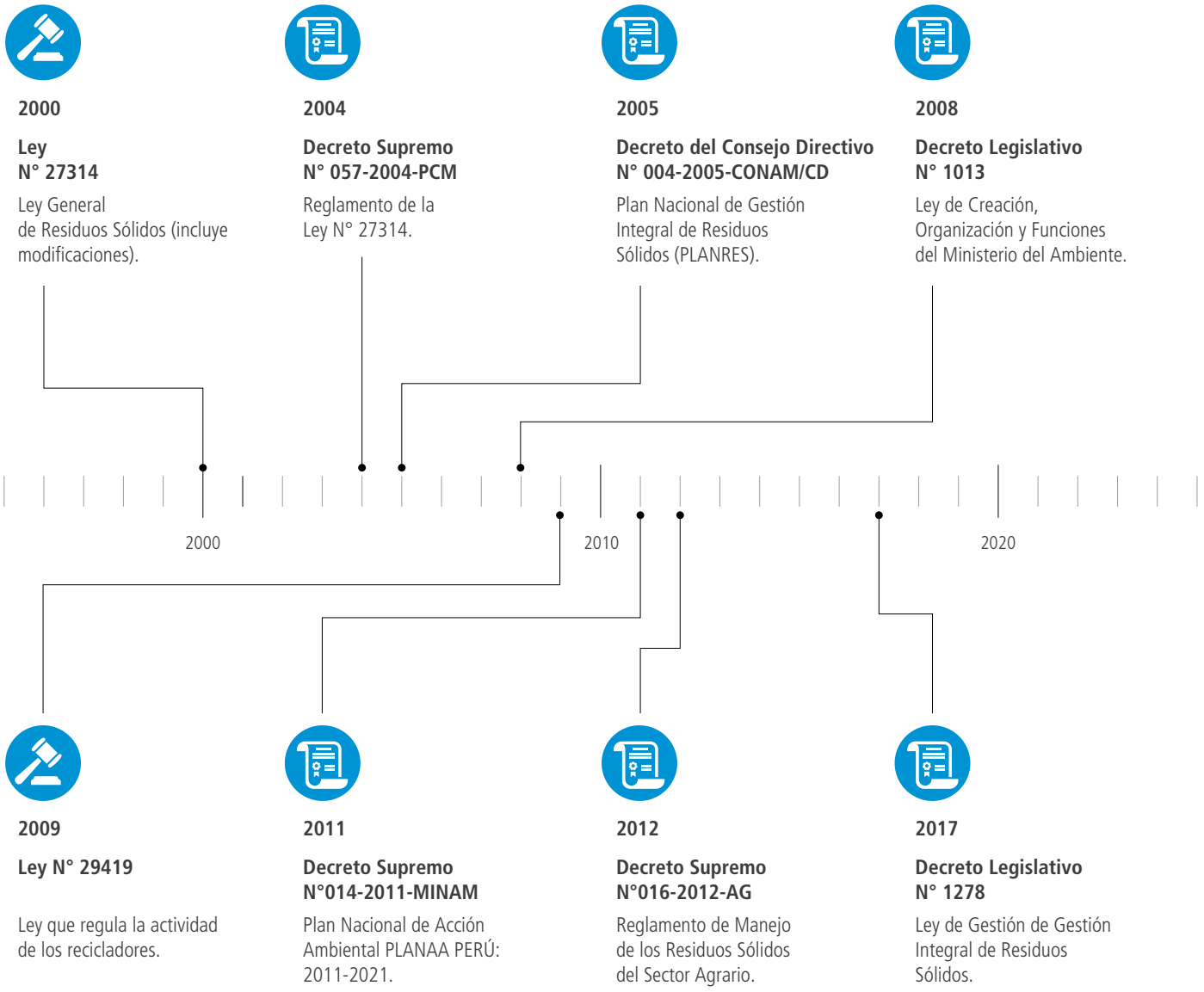
La gestión de residuos sólidos involucra procesos de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos (Ministerio del Ambiente, s/f).

Considerando las premisas mencionadas, se promulgó la Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314 en el año 2000 y el Reglamento de la mencionada Ley se aprobó mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM en el año 2004, y en el 2017 mediante Decreto Legislativo N° 1278 se aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la cual orienta el servicio de limpieza pública en el marco de tres ejes relevantes: tener una visión sobre los residuos sólidos como materia prima, industrialización del reciclaje y el involucramiento de actores clave dentro del proceso del servicio (Ministerio del Ambiente, 2017).

El cuadro 1 detalla la secuencia histórica de los principales decretos y leyes relacionadas a la gestión y manejo de residuos sólidos en el Perú.

CUADRO 1. NORMATIVIDAD RELACIONADA CON LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PERÚ

Número y nombre de Decreto o Ley



FUENTE: Diario Oficial El Peruano, 2017. Ministerio del Ambiente, 2016.

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

Además, en el camino de fortalecer la institucionalidad, se han realizado algunas actividades importantes, entre ellas, se cuenta con ordenanzas municipales para el cobro de servicios de gestión de residuos sólidos, se aprobó la Guía Técnica para la Elaboración de Ordenanzas para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos y se creó un Sistema de Información de Gestión de los Residuos Sólidos (SIGERSOL) el mismo que permite tener acceso a la información de la gestión de residuos sólidos a nivel provincial y distrital (Ministerio del Ambiente, 2016).

A partir de la plataforma SIGERSOL, se encontró que en las municipalidades hay una cobertura de 93,74% de la población urbana que cuentan con sistema de recolección de residuos sólidos. Sin embargo, menos del 50% de ellos fueron dispuestos en un relleno sanitario (como indica la normativa vigente) (Ministerio del Ambiente, 2016). Asimismo, con datos a setiembre del 2018, el Perú ha generado un promedio de 23 mil toneladas diarias de basura, lo cual se torna más difícil de gestionar y manejar (RPP, 2018).

En este contexto, el Ministerio del Ambiente, en su rol de ente rector, especifica las funciones que deben cumplir los agentes principales, esto es, las municipalidades y los ciudadanos, ya que son clave para el correcto manejo y gestión del servicio. Por un lado, los municipios deben fortalecer su capacidad técnica, organización interna, organización comercial y su capacidad para educar al vecino. Por otro lado, los ciudadanos deben colaborar de tres maneras: poner la basura en su lugar, pagar los arbitrios, promover la corresponsabilidad de todos los actores (Ministerio del Ambiente, 2017).

03 Marco Conceptual

El presente estudio se orienta a determinar las variables de gestión y manejo, que puedan explicar la eficiencia técnica en la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos. En este capítulo se expone la revisión de literatura relevante sobre el rol de una adecuada gestión y manejo en la eficiencia técnica en la prestación del servicio en mención.

3.1 Eficiencia técnica

La eficiencia, en términos generales, es la capacidad para seleccionar los medios más efectivos con el fin de lograr un propósito (Mokate, 1999). En este sentido, un análisis de eficiencia en el sector público permite ser realizado por dos niveles, la eficiencia productiva (si el sector presta determinados bienes y servicios a un costo mínimo) y la eficiencia económica (que evalúa cuáles son los bienes y servicios que debe prestar el sector público). Asimismo, la eficiencia productiva tiene dos vertientes: eficiencia técnica y eficiencia asignativa.

Por un lado, la eficiencia técnica refleja si los recursos son explotados al máximo de su capacidad productiva o no; en otras palabras, identifica si existe capacidad ociosa de los factores productivos (Cachanosky, 2012). Farell (1957) la define como "un concepto tecnológico que incide en los procesos productivos, concentrándose en cantidades y no en los valores" (Escalona, 2013). Es decir, se debe entender como el éxito en producir la mayor cantidad posible de output, a partir de un conjunto dado de input (Escalona, 2013).

Asimismo, al hablar de eficiencia técnica se debe definir también la frontera de producción, la cual hace referencia al máximo output (producto) teórico alcanzable dada una combinación de inputs (insumos), y la tecnología. En este sentido, la eficiencia técnica se asocia al mejor aprovechamiento físico de los recursos dentro del proceso productivo (García C., 2002). En otras palabras, la eficiencia técnica supone utilizar de forma correcta los factores de producción; es decir, dada determinada cantidad de recursos obtener la máxima producción posible. Por ello, debe diferenciarse la eficiencia técnica de la eficiencia económica.

Por otro lado, la eficiencia asignativa hace referencia a la correcta combinación posible de factores a los precios de mercado vigentes. Sin embargo, para fines del estudio se evaluará la eficiencia técnica en la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos.

3.2 La gestión y la eficiencia en la prestación del servicio

La gestión de residuos sólidos afecta directamente la prestación del servicio, en concreto debido a variables como los sistemas de recolección de residuos, la planificación de rutas, la información sobre los horarios de recolección (Hazra & Goel, 2009), suficiente infraestructura (Moghadam et al., 2009), condiciones de las calles y cantidad de vehículos utilizados en la recolección (Henry, Yongsheng, & Jun, 2006) (Abarca-Guerrero, Maas, & Hogland, 2013).

Asimismo, contar o crear en los municipios una unidad (sea departamento o sector) de gestión integral a cargo del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos aumenta la efectividad del servicio ya que existe personal especializado en la gestión del mismo (Organización Panamericana de la Salud, 2004). En la misma línea, se recomienda que dentro de los municipios se fortalezca la capacidad técnica para planificar, operar y supervisar el servicio de limpieza pública (Ministerio del Ambiente, 2017). Cabe precisar que para la supervisión de campo facilita contar con vehículos que cuenten con los planos de ruteo (físico o virtual), lo que permite un mejor desarrollo de la actividad e incide en la eficiencia del servicio (Fichtner y Cydep SAS, 2015).

En la misma línea, una adecuada gestión de personal es favorable en términos de eficiencia ya que la efectividad del servicio aumenta cuando existe fortalecimiento institucional de las unidades municipales de gestión de residuos sólidos (Organización Panamericana de la Salud, 2004). En términos de operatividad, para mayor eficiencia se debe cambiar, entre otras variables, cómo pasar de los sistemas de recolección por ruta o clientes (usuarios) hacia la recolección por zonas, la distribución adecuada de los recursos humanos en turnos de trabajo en función a las necesidades de cada municipio, de manera que se puede aumentar la cobertura, sin descuidar el servicio actual (Organización Panamericana de la Salud, 2004).

Otra variable de gestión que tiene un retorno positivo en cuanto a la eficiencia del servicio, es contar con un plan de rutas que identifique los sectores/zonas de interés con un correcto análisis de la información sobre infraestructura, las condiciones geográficas de las zonas de cobertura, los vehículos de recolección y el recurso humano disponible (Abarca-Guerrero, Maas, & Hogland, 2013). Por otro lado, el plan de manejo es otro documento de gestión que al ser de mediano plazo y coordinado con el siguiente nivel de gobierno, resulta beneficioso e influye en la eficiencia del servicio, al planificar un servicio alineado a las

políticas públicas y a los programas del gobierno, y al definir algunas pautas más allá de los periodos de las administraciones municipales (Bernache Pérez, 2015).

En cuanto a la empresa operadora del servicio de recolección, se tiene evidencia que el servicio es más eficiente cuando es tercerizado por alguna empresa privada ya que los costos del servicio son menores (Dijkgraaf, Gradus, & Melenberg, 2003). Similar situación ocurre con los servicios de recolección de desechos, limpieza, tratamiento de aguas residuales (Bastida, Benito, & García, 2010).

De otro lado, los factores financieros afectan directamente la eficiencia de la prestación del servicio, como es, en primer lugar, contar con una ordenanza municipal de aprobación de arbitrios; asimismo, emitir informes técnicos financieros de estimación de ingresos se torna relevante a la hora de evaluar la efectividad del servicio hacia la población (Umaña, Gil, Salazar, Stanley, & Bessalel, 2003). Por ello, es relevante considerar la planificación y el costo de operación del servicio dentro de las etapas de gestión de residuos sólidos (Umaña, Gil, Salazar, Stanley, & Bessalel, 2003).

En ese sentido, contar con estrategias para reducir la morosidad influye en la eficiencia del servicio, considerando que la morosidad es uno de los factores que ha impedido a las municipalidades mejorar la gestión de residuos sólidos y contratar servicios con mejores estándares de calidad (Castillo, Martinez, Torbisco, & Chong, 2019) (Sharholy, Ahmad, Mahmood, & Trivedi, 2007). Cabe resaltar la estrategia de cobro de arbitrios a través de los servicios de saneamiento y otros de la jurisdicción (recibos de agua, luz o gas) que tiene por finalidad aumentar el número de contribuyentes, y así lograr que el servicio sea autosostenible y no presente problemas financieros (Abarca-Guerrero, Maas, & Hogland, 2013). Entre algunos ejemplos se encuentra el caso de la Municipalidad de Quetzaltenango (Guatemala) que cobra mediante un pago por recibo único donde se unifican los servicios públicos de agua y extracción de basura, con lo que reducen los costos y gastos de facturación como las moras, además de existir un mayor control (CECI, 2017).

Otra estrategia para la reducción de morosidad es la campaña de descuentos. Un ejemplo es la Municipalidad de San Juan de Lurigancho, quienes han optado por establecer un incentivo tributario llamado "ECOBONO" donde los vecinos que participen en la recolección y entreguen a los recicladores sus residuos sólidos recibirán un bono del 10% de descuento en el pago de sus arbitrios por concepto de limpieza pública. (El Peruano, 2016).

3.3 El manejo y la eficiencia en la prestación del servicio

El manejo de residuos sólidos es toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipulación, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo usado desde la generación hasta su disposición final (Ministerio del Ambiente, 2013), en tanto se refiera a la operación del servicio.

Para efectos del estudio, nos centraremos en las actividades de recolección y transporte de residuos sólidos. La recolección corresponde a la operación de recoger los residuos desde el generador para ser tratados adecuadamente. El transporte corresponde a la operación de desplazamiento de los residuos sólidos una vez recolectados, a través de medio apropiado según las condiciones geográficas y el tipo de residuos, pudiendo ser vehículos convencionales como no convencionales, hacia la estación de transferencia, o espacio de disposición final como son las plantas de tratamiento o rellenos sanitarios (OEFA, 2014).

La menor frecuencia de recolección es una variable vinculada a la eficiencia en la prestación del servicio, considerando que se obtienen necesidades fraccionales de equipo y mano de obra (Tchobanoglous, Theissen, & Eliassen, 1982) y que, por el contrario, al incrementar la frecuencia de recolección aumenta el costo del servicio debido a la mayor utilización de los principales recursos como son los vehículos y la mano de obra (Tafur, 2009) restando eficiencia.

Por otro lado, el control operativo permanente a las operaciones del servicio de limpieza pública al igual que en todos los vehículos y equipos ofrece las condiciones para alcanzar un nivel de eficiencia (Fichtner y Cydep SAS, 2015) (Cerrato Licona, 2006). En ese sentido, la supervisión periódica del servicio, en particular, del cumplimiento de las rutas de recolección previstas, incide en la eficiencia del servicio (OEFA, 2016). Incluso contar con un supervisor por camión recolector para controlar el trabajo, facilita que se alcance la cobertura del servicio optimizando los recursos; sin embargo, no siempre es posible por lo que el uso de plantas de transferencia facilita el control de los camiones de recolección por parte de los supervisores del servicio (Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL MÉXICO , s.f.).

En ese sentido, durante la recolección, el uso de plantas de transferencia tiene por objetivo mejorar la eficiencia en el caso de gobiernos locales alejados de las plantas de disposición final, en su mayoría ubicados en zonas urbanas que producen grandes cantidades de residuos (Ministerio del Ambiente, 2017). Al contarse con una planta de transferencia, los vehículos de recolección descargan los residuos en la planta y continúan con la recolección, mientras que los residuos, en algunos casos previa compactación, son transportados por camiones de mayor capacidad a la planta de disposición final (Imabe Ibérica, España, s.f.). Ello permite reducir el gasto de combustible, horas-hombre desperdiciadas, desgaste de parque vehicular y costos generales de operación con el transporte directo (Bernache Pérez, 2015).

3.4 El gasto en la prestación del servicio

Los gastos públicos son el conjunto de erogaciones que realizan las entidades con cargo a los créditos presupuestarios –techos presupuestarios para ser orientados a la atención de la prestación de los servicios públicos- como el servicio de limpieza pública a cargo de las municipalidades, y de las acciones desarrolladas de conformidad a sus funciones, para el logro de resultados prioritarios u objetivos institucionales (Perú, 2018).

Los ingresos públicos son los recursos –independientemente de la fuente que provengan– que financian los gastos generados para el cumplimiento de los fines institucionales y se orientan a la atención de las prioridades de las políticas nacionales, regionales y locales, según su ámbito territorial. La percepción de ingresos es responsabilidad de las entidades, conforme a las normas de la materia (Perú, 2018). Entre estos ingresos están las tasas municipales, que son los tributos creados por los concejos municipales cuya obligación tiene como hecho generador la prestación efectiva de un servicio público o administrativo (Perú, 1994).

El servicio de limpieza pública comprende la gestión de residuos sólidos, siendo responsables las municipalidades provinciales y distritales de la misma en el ámbito de su jurisdicción (Perú, 2016). En ese sentido, las municipalidades destinan recursos públicos para asumir los gastos que implique la prestación del servicio y a su vez cobran los tributos correspondientes; sin embargo, "las fuentes de ingresos propios atribuidas a los gobiernos subnacionales no siempre cubren sus responsabilidades de gasto" (Contraloría General de la República, 2014, p. 169).

Las municipalidades optan por asumir sus gastos del servicio con otros recursos que perciben del Gobierno Nacional, como es el Fondo de Compensación Municipal (Foncomun). Los gobiernos locales han mantenido prácticamente la misma estructura de financiamiento de antes de la descentralización, basada fuertemente en el Foncomun (Contraloría General de la República, 2014) que, a diferencia de los gobiernos regionales, "los municipios tienen asignadas mayores fuentes de ingresos propios, pero su recaudación se encuentra por debajo de su potencial y altamente concentrada en pocos municipios" (Molina, 2016, p. 41).

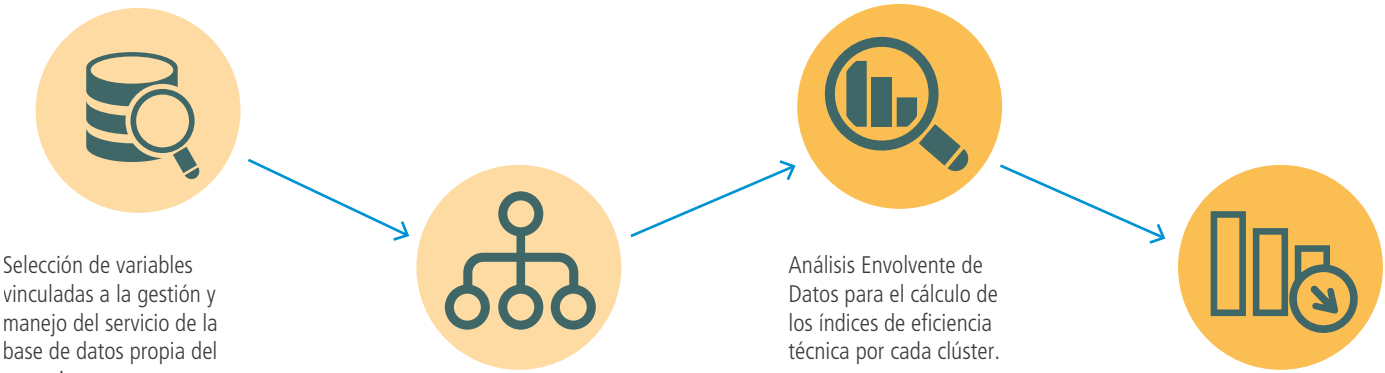
La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2016) indica que el Perú enfrenta aún retos enormes para garantizar un enfoque coherente y coordinado que asegure la entrega de servicios efectivos a los ciudadanos en todos los niveles. Por lo cual, entre otros, el estudio muestra las principales características presupuestales del gasto en la prestación del servicio de limpieza pública y cómo los ingresos que obtienen las municipalidades no llegan a cubrir los mismos, por lo que dichas entidades recurren a utilizar otros recursos públicos.

04 Diseño metodológico

De acuerdo con las preguntas planteadas, el estudio busca determinar las variables que explican la eficiencia técnica en la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos que brindan las municipalidades; además, describe el gasto al 2018 por los citados servicios de limpieza pública.

En este sentido, el análisis consta de cuatro etapas: la primera, es la selección de variables vinculadas a la gestión y manejo del servicio de la base de datos propia del operativo. La segunda, el análisis de conglomerados a través de las municipalidades de acuerdo a características comunes. La tercera, es la aplicación de la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA por sus siglas en inglés), modelo de frontera no paramétrico para el cálculo de los índices de eficiencia técnica por cada clúster. Finalmente, es el análisis de regresión mediante el modelo econométrico Tobit para identificar las variables relacionadas a los niveles de eficiencia calculados en la segunda etapa.

FIGURA 3. SECUENCIA DE ANÁLISIS DEL ESTUDIO



ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

A continuación, se identifican y describen los datos usados, y se explican los métodos de análisis.

4.1. Datos empleados en el estudio

El estudio hace uso de una base de datos primaria, de propiedad de la Contraloría, construida a partir del operativo de visita preventiva denominado "Por una ciudad limpia y saludable" llevado a cabo desde el 28 de enero al 01 de febrero del 2019, con el objetivo de comprobar si el servicio de limpieza pública, en los procesos de recolección, transporte y disposición final, se realiza de manera continua, regular, permanente y obligatoria en concordancia con la normativa vigente y estipulaciones contractuales.

RECUADRO 1. OPERATIVO DE VISITA PREVENTIVA EN LA CONTRALORÍA

¿Qué es una visita preventiva? Consiste en verificar una o más actividades vinculadas a la prestación de servicios públicos que las entidades tienen a su cargo en el marco de sus competencias funcionales, con el propósito de comprobar que la prestación se realice conforme a la normativa aplicable, disposiciones internas y estipulaciones contractuales.

¿Qué es un operativo de visita preventiva? Es un conjunto de visitas preventivas que se desarrollan de manera paralela y estandarizada, con un objetivo común y a un grupo de entidades, sujetas al ámbito del Sistema Nacional de Control, determinadas por la Contraloría.

En tal sentido, se evaluaron los aspectos relacionados a la operación de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, así como a la gestión del servicio a través de variables tales como planificación de recursos financieros, administración de recursos humanos, presencia de puntos críticos y supervisión de los procesos (Contraloría, 2019).

La unidad de muestreo fue la municipalidad distrital o provincial. Para definir las municipalidades que serían visitadas se seleccionó una muestra aleatoria estratificada proporcional, con un nivel de confianza del 95%, y con inferencia a nivel departamental. De esta manera, durante el operativo, se visitaron 674 municipalidades, 169 provinciales y 505 distritales; sin embargo, para fines del estudio se usó la data de 650 municipalidades.

Asimismo, el estudio empleó fuentes de información secundaria para complementar el análisis por conglomerados y el cálculo de los índices de eficiencia, tal como se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO 2: INFORMACIÓN USADA PARA EL ANÁLISIS POR CONGLOMERADOS Y EL CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE EFICIENCIA, 2019

Base de datos/ Variables	Período	Unidad de observación	Fuente
Operativo "Por una ciudad limpia y saludable 2019"	28 de enero de 2019 – 1 de febrero de 2019	Municipalidad provincial y distrital	Contraloría
Proyecciones de poblaciones / Población	2015	Distrito	Instituto Nacional de Estadística e Informática
Registro Nacional de Municipalidades – (RENAMU) / Cantidad promedio diaria de residuos sólidos que recoge la municipalidad	2018	Municipalidad provincial y distrital	Instituto Nacional de Estadística e Informática
Clasificación de los distritos según situación de pobreza / condición de pobreza (por ubigeo)	Enero 2017	Distrito	Instituto Nacional de Estadística e Informática
Consulta vehicular –SUNARP / Modelo de vehículo	2019	Vehículo por distrito	Superintendencia Nacional de los Registros Públicos
Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF) / Gasto relacionado al servicio de limpieza pública	2018	Municipalidad provincial o distrital	Ministerio de Economía y Finanzas

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

Con la información obtenida del INEI se obtuvo la proyección de la población total que habita en las jurisdicciones de las municipalidades para el año 2015, lo que permite aproximar la demanda de servicios de recolección y transporte de residuos sólidos, así como su generación. Del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) se obtuvo la cantidad promedio diaria de residuos sólidos que fue recolectada por las municipalidades. Este dato es reflejo de la capacidad productiva de los servicios de recolección. Asimismo, la condición de pobreza monetaria se obtuvo de la clasificación de los distritos no pobres, pobres no extremos y pobres extremos. Con la información obtenida de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) se obtuvo el modelo de vehículo con el fin de identificar la capacidad de recolección de los mismos. Del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF) se obtuvo el detalle de los gastos efectuados para la prestación del servicio de limpieza pública, así como los recursos con los que fueron financiados.

4.2 Descripción de las variables recogidas en el operativo

Como se mencionó previamente, el operativo recogió información de 674 municipalidades: 169 provinciales y 505 distritales, a partir de la aplicación de 6 actas con preguntas que recogen información de los siguientes aspectos: gestión del servicio, planificación de recursos financieros, recolección y transporte, recursos humanos, puntos críticos y supervisión y disposición final. Sin embargo, considerando los objetivos del presente estudio se han seleccionado variables recopiladas hasta la fase de puntos críticos y supervisión.

CUADRO 3. ESTIMACIÓN DE VARIABLES RELEVANTES SOBRE GESTIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA, 2019

Variables originales	Proporciones estimadas
¿Cuenta con un área responsable (oficina, dirección, unidad, subgerencia, gerencia u otro) del servicio de limpieza pública?	94%
¿Cuenta con un Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (EC-RS)?	65%
La municipalidad distrital ha coordinado con la municipalidad provincial para formular su Plan Municipal de Residuos Sólidos (PMRS).	20%
Si la municipalidad brinda el servicio de recolección, transporte o disposición final, indicar quién realiza el servicio de recolección.	a) Municipalidad (Directa): 94% b) EO-RS (Tercerizada): 3% c) Ambos: 3%
Si la municipalidad brinda el servicio de recolección, transporte o disposición final, indicar quién realiza el servicio de transporte.	a) Municipalidad (Directa): 93% b) EO-RS (Tercerizada): 5% c) Ambos: 2%
¿La municipalidad reporta la información correspondiente al año 2018 sobre la gestión y manejo de residuos sólidos en el SIGERSOL?	17%
¿La municipalidad tiene conocimiento que debe reportar la información correspondiente al año 2018 sobre la gestión y manejo de los residuos sólidos del ámbito municipal en el SIGERSOL hasta el último día hábil del mes de febrero de cada año? Planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos (Ministerio del Ambiente, s/f)	36%
¿La municipalidad brinda el servicio de recolección selectiva?	23%

Notas: Se ha considerado las respuestas "sí" a las preguntas verificadas. Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS). Fuente: (Contraloría, 2019)

En el cuadro 3 se muestra la estimación de proporciones con respecto a variables de gestión. En este sentido, con respecto a la gestión del servicio, se observa que el estudio usa información referida a las características de la prestación del mismo, estas son la identificación de quién brinda el servicio, existencia de un área responsable dentro de su Reglamento de Organización y Funciones (ROF) que se dedique exclusivamente a la prestación del servicio y documentos relevantes para la operatividad del servicio como un estudio de caracterización, etc. Resalta que el 94% de las municipalidades cuenta con un área responsable y que en su mayoría (90% a más) realiza directamente el servicio de recolección y el de transporte de residuos sólidos.

Respecto a las variables de planificación de recursos financieros, se evalúa la recaudación financiera para la oportuna prestación del servicio. En el cuadro 4 se muestra la proporción estimada de las municipalidades que cumplen las condiciones requeridas.

CUADRO 4: ESTIMACIÓN DE VARIABLES RELEVANTES EN EL CUMPLIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS, 2019

Variables originales	Proporciones estimadas
¿Cuenta con Ordenanza Municipal de aprobación de los arbitrios?	46%
Ha emitido el informe técnico financiero y estimación de ingresos (informe técnico sustentatorio) sobre la estructura de costos para el 2019 y el servicio de limpieza pública	33%
El municipio ha suscrito convenios con la empresa de servicios de saneamiento y otras de jurisdicción	1%
¿Cuenta con algún contrato(s) suscrito(s)?	a) No cuenta: 90% b) Con EO-RS:5% c) Con terceros:4% d) Ambos:1%
Precise, a qué "Categoría Presupuestal" viene cargando los servicios de recolección, transporte y disposición final en el Presupuesto Inicial de Apertura (PIA) y el Presupuesto Inicial Modificado (PIM) del año fiscal 2019.	a) Programa Presupuestal 0036: Gestión Integral de Residuos Sólidos (PP 0036): 70% b) Categoría Presupuestal 9002: Asignaciones Presupuestarias que no Resultan en Productos: 24% c) Ambos: 7%

Nota: Se han considerado las respuestas "sí" a las preguntas verificadas

FUENTE: (Contraloría, 2019).

4.3 Métodos de análisis

A continuación, se desarrolla los métodos de análisis seguidos en el estudio de manera secuencial:

I. Análisis de conglomerados

El objetivo de este método es homogenizar las municipalidades ya que estas cuentan con características diversas como condición de pobreza y accesibilidad para la prestación del servicio de recolección y transporte lo cual hace que la prestación del mismo se realice con mayores o menores condiciones de eficiencia. A la vez, garantiza que los índices de eficiencia calculados sean coherentes e interpretables en un análisis de eficiencia relativo (Orihuela J. C., 2018), considerando las condiciones particulares de las unidades productoras del servicio (municipios).

Para el agrupamiento se utilizó el análisis de conglomerados bietápico, que brinda la posibilidad de crear modelos de conglomerados con variables tanto categóricas como continuas. En este sentido, para su aplicación es necesario que las variables del modelo sean independientes, las variables cuantitativas continuas sigan una distribución normal y las variables cualitativas categóricas tengan una distribución multinomial (Rubio & Vila, 2016). Respecto al agrupamiento, se deben elegir variables que capturen similares condiciones iniciales para la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos, sobre las cuales las municipalidades no posean injerencia para modificarlas (Herrera & Francke, 2009). Las variables empleadas para el análisis por conglomerados son de tipo categóricas[2]: la condición de pobreza monetaria (obtenida del INEI) y el porcentaje de zonas de difícil acceso (obtenida en el Operativo).

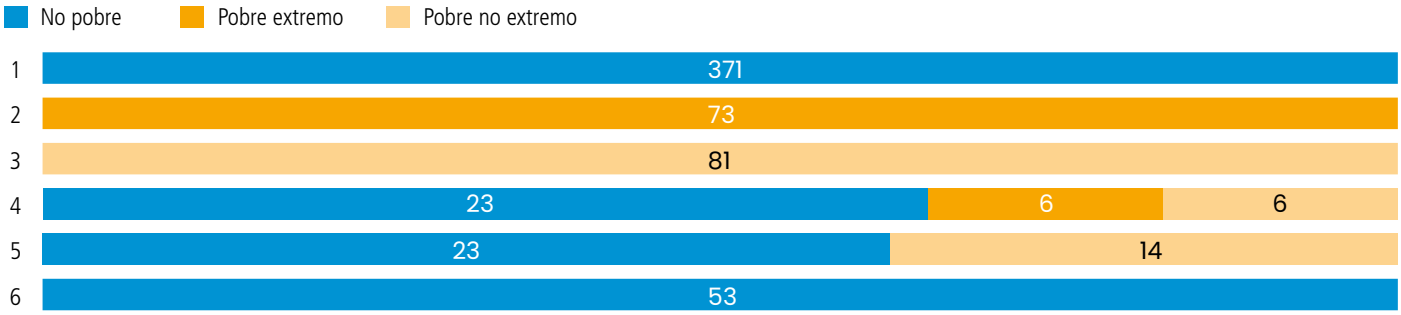
Una determinante de la gestión municipal es la condición de pobreza monetaria dado que

[2]Se probaron modelos de clústeres con la variable gasto anual como variable continua, pero por carecer de distribución normal se optó por utilizar solo las variables antes mencionadas.

los municipios que cuenten con población de mayores ingresos tienen más posibilidades de recaudar impuestos. Por otro lado, el alto nivel de pobreza está asociado a menor producción de residuos sólidos; el porcentaje de zonas de difícil acceso determina el grado de complejidad de la prestación del servicio.

Considerando lo anterior, se obtuvo como resultado seis clústeres, siendo sus características y distribución las siguientes:

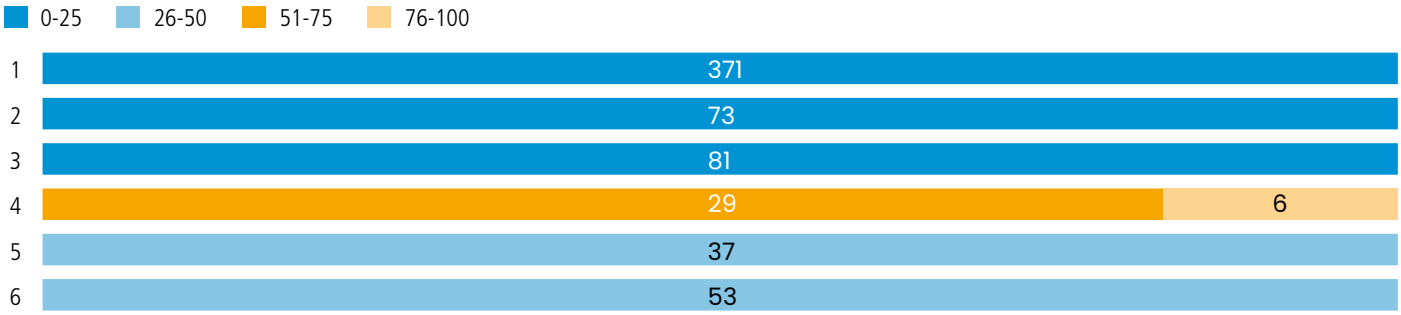
FIGURA 4: DISTRIBUCIÓN DE MUNICIPALIDADES SEGÚN NIVEL DE POBREZA MONETARIA



ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

FUENTE: (Contraloría, 2019)

FIGURA 5: DISTRIBUCIÓN DE MUNICIPALIDADES SEGÚN ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO



ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

FUENTE: (Contraloría, 2019)

A continuación, se brinda detalles de las características de cada clúster.

Clúster 1

El clúster 1 concentra más del 57% del total de la muestra. En este grupo se encuentran aquellos municipios en situación de no pobreza y con un porcentaje de zonas de difícil acceso menor al 25%. Otro rasgo es que la mayoría de los municipios se encuentran ubicados en zonas urbanas y en promedio tienen un gasto ejecutado mayor al resto de clústeres. Estas características facilitarían la prestación del servicio. Se ubican las municipalidades que pertenecen a todos los departamentos, así mismo, en este clúster se encuentran la mayoría de municipios de Lima Metropolitana, Lima provincias, Callao, Amazonas e Ica.

Clúster 2

Este clúster concentra el 11.2% del total de la muestra. En esta categoría se agrupan las municipalidades en situación de pobreza extrema y que cuentan con zonas de difícil acceso menor al 25%. Además, aproximadamente el 66% están ubicados en zonas rurales y es la segunda categoría en contar con menor gasto promedio ejecutado. Cabe destacar que ningún municipio de este grupo pertenece a Lima Metropolitana ni al Callao, y que la mayoría se concentran en los departamentos de Puno, Ayacucho y Cusco (56%).

Clúster 3

El clúster 3 representa el 12.5% del total de la muestra. Este grupo también se caracteriza por contar con zonas de difícil acceso en un rango de 0 al 25%, así como estar todos con niveles de pobreza no extrema. Por otro lado, prácticamente la distribución de municipios en zonas rurales y urbanas es equitativa, contando con similar gasto promedio ejecutado entre ambos tipos. Cabe mencionar que el 26% de municipios está localizado en Puno y no se cuenta con observaciones para Lima Metropolitana ni Callao, entre otros.

Clúster 4

Este clúster es el que tiene la mínima representación en el total de la muestra con el 5,4%, y es el más heterogéneo ya que presenta municipios con los tres niveles de pobreza monetaria y con porcentajes de zonas de difícil acceso que van del 51% al 100% de su territorio. La mayoría de los distritos están ubicados en zonas urbanas (66%) y tienen un alto nivel de gasto promedio ejecutado. Ningún municipio de esta categoría pertenece a los departamentos de Apurímac, Huancavelica, Ica, La Libertad, Madre de Dios y Tacna.

Clúster 5

Este grupo tiene poca representación en el total de la muestra, apenas el 5.7%. Esta categoría está conformada por municipios en situación de pobreza no extrema y pobreza extrema, con zonas de difícil acceso en el rango de 26% al 50%. Aproximadamente el 57 % pertenece a zonas rurales, y presentan el menor nivel de gasto promedio ejecutado. El 51.35% de los municipios están concentrados en los departamentos de Apurímac, Cusco y Huancavelica. Adicionalmente no se cuenta con observaciones para Lima Metropolitana, Lima Provincias ni Callao, entre otros.

Clúster 6

El clúster 6 representa el 8.2% del total de la muestra. Este grupo se compone de municipios en situación de no pobreza y con zonas de difícil acceso entre el 26% y el 50% del total de su territorio. La mayoría de los municipios se encuentran en zonas urbanas (74%) y cuentan con alto gasto ejecutado en promedio. Cabe mencionar que ningún municipio de este grupo pertenece a Ayacucho, Callao, Huancavelica y Puno.

II. Análisis envolvente de datos

Habiendo agrupado a los municipios en seis clústeres se estimaron los índices de eficiencia técnica relativa a través del Análisis Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés), método no paramétrico y determinista.

Siguiendo a Herrera y Franke (2009) y Orihuela (2018) se tomó en cuenta el promedio de los índices de eficiencia considerando retornos constantes y variables de escala, cuya comparación permite identificar la fuente principal de ineficiencia del municipio (problemas técnicos asociados con la cantidad y combinación de factores de entrada y salida o la escala operativa completa) (Orihuela J. C., 2018). Además, se eligió el modelo orientado a insumos ya que los municipios que realizan la labor de recolección y transporte de residuos sólidos tienen control sobre sus factores de producción para la prestación del servicio. En este sentido, el DEA orientado a insumos se interpreta como cuánta es la cantidad de inputs que es posible reducir con el propósito de mantener el mismo nivel de output.

Se seleccionaron las siguientes variables para la aplicación del modelo:

a) Insumos (inputs):

• Capacidad vehicular: Corresponde a la sumatoria de la capacidad de carga, expresada en toneladas del total de vehículos operativos para la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos. Asimismo, se incluyeron la totalidad de vehículos operativos, sean convencionales o no, o si pertenecen a la municipalidad, a la empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) o son tercerizados.

• Personal: Comprende a la totalidad de trabajadores operativos en el servicio que se encargan de la recolección y transporte. Estos pueden pertenecer a la municipalidad o estar contratados por una EO-RS.

• Población: Hace referencia a la restricción impuesta por el tamaño de la población ya que es una variable proxy de la generación de residuos sólidos. Además, puede indicar las restricciones impuestas a la maquinaria operativa en áreas densamente pobladas o los costos asociados con los viajes de acuerdo a la distribución de la población (Worthington & Dollery, 2001).

b) Producto (output):

• Cantidad recolectada: Toneladas de residuos sólidos municipales recolectadas anualmente.

A continuación, se presentan los valores promedios de los inputs y output para cada uno de los seis clústeres definidos.

CUADRO 5: VALORES PROMEDIOS DE LOS INPUTS Y OUTPUT, SEGÚN CLÚSTER

Clúster	Inputs			Output	Promedio del Gasto por clúster
	Capacidad Vehicular (en TM)	Personal	Población	Cantidad recolectada anual (en TM)	(En soles)
1	51.10	40.45	47 819.61	13 318 804.00	2 688 364.00
2	9.20	9.44	11 238.23	784 292.49	213 721.90
3	13.65	11.14	15 896.42	1 284 426.30	293 510.20
4	52.02	52.11	55 600.43	14 633 665.00	3 055 649.00
5	9.94	9.30	14 477.24	1 255 403.70	326 342.00
6	43.41	31.75	49 799.49	11 354 620.00	2 157 044.00

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones

FUENTE: (Contraloría, 2019).

III. Análisis de regresión

El modelo de regresión elegido depende de la distribución de la variable dependiente, en este caso la distribución de la medida de eficiencia relativa en los seis clústeres. Para el estudio, se utilizó el modelo Tobit, dado que la variable dependiente está censurada y toma valores entre 0 y 1. Este modelo estima los coeficientes de las variables explicativas por medio del método de máxima verosimilitud.

Las variables se clasifican en variables de manejo, gestión y gasto. Las dos primeras fueron obtenidas del Operativo de Control "Por una ciudad limpia y saludable 2019", mientras que la tercera fue obtenida del módulo Gasto del SIAF y corresponde al gasto vinculado a actividades enmarcadas en el Programa Presupuestal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PP 0036) y otros gastos del servicio de recolección y transporte de residuos correspondiente al último periodo anual 2018. En el anexo 1 se presentan las variables explicativas propuestas para el desarrollo del modelo.

Para la selección del modelo Tobit en cada clúster se tomaron en cuenta las condiciones necesarias para validar la regresión; es decir, se consideró un valor Prob>chi2 menor o igual a 0.05 lo cual explica la significancia del modelo en su conjunto. Además, se aplicó el Factor de Inflación de la Varianza (VIF, por sus siglas en inglés) que detecta la presencia de multicolinealidad en el modelo. Asimismo, se practicaron las pruebas de correlación entre las variables explicativas para cada modelo con el fin de no insertar variables altamente correlacionadas. Finalmente, para identificar las variables relevantes al modelo en el momento de su adición se utilizó el Critero de Información Akaike (CIA) el cual permitió reconocer el mejor modelo para cada clúster (Gujarati & Porter, 2010), (García L., 2015), (Beltrán & Castro, 2010), (Wooldridge, 2010).

05
Resultados

5.1 Análisis de eficiencia técnica

Los resultados de los niveles de eficiencia técnica relativa (en adelante eficiencia) y las municipalidades con las mejores y peores gestiones por cada clúster se muestran en el cuadro 6.

CUADRO 6: ESTADÍSTICOS DE LA EFICIENCIA DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA DE LAS MUNICIPALIDADES SEGÚN CLÚSTER

Clústeres		N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Municipios más eficientes (en promedio)	Municipios menos eficientes (en promedio)
1	CRS	371	0.15	0.16	0.00	1	Lambayeque - Lambayeque (1), Barranco - Lima (1), Ventanilla - Callao (1)	Tarapoto - San Martín (0.009135), Paiján - La Libertad (0.028615), Chao - La Libertad (0.03173)
	VRS		0.30	0.21	0.02	1		
	Promedio		0.23	0.16	0.01	1		
2	CRS	73	0.20	0.25	0.00	1	Lares - Cusco (1), Elías Soplín Vargas - San Martín (1), Margos - Huánuco (1)	Acoria - Huancavelica (0.064465), Ocongate - Cusco (0.09301), Macari - Puno (0.1042)
	VRS		0.52	0.30	0.10	1		
	Promedio		0.36	0.24	0.06	1		
3	CRS	81	0.21	0.25	0.00	1	Santa Lucía - Puno (1), Cura Mori - Piura (1), Kelluyo - Puno (1)	Yunguyo - Puno (0.074565), Zepita - Puno (0.09121), Taraco - Puno (0.11417)
	VRS		0.55	0.28	0.12	1		
	Promedio		0.38	0.23	0.07	1		
4	CRS	35	0.34	0.34	0.00	1	Combapata - Cusco (1), Requena - Loreto (1), La Unión - Piura (1)	Nicolás de Piérola - Arequipa (0.12457), Nieva - Amazonas (0.14065), Masisea - Ucayali (0.146585)
	VRS		0.71	0.33	0.16	1		
	Promedio		0.52	0.28	0.12	1		
5	CRS	37	0.16	0.20	0.00	1	Ticlayacan - Pasco (1), Huamachuco - La Libertad (0.77374), Mazan - Loreto (0.65179)	Usicayos - Puno (0.057525), Imaza - Amazonas (0.07751), Bambamarca - Cajamarca (0.099545)
	VRS		0.51	0.28	0.10	1		
	Promedio		0.34	0.20	0.06	1		
6	CRS	53	0.45	0.32	0.02	1	Punchana - Loreto (1), Ciudad Nueva - Tacna (1), Tocache - San Martín (1)	Santiago - Ica (0.05254), Bellavista - Cajamarca (0.08608),
	VRS		0.57	0.29	0.08	1		
	Promedio		0.51	0.29	0.05	1		

Nota: CRS (Rendimientos constantes a escala) y VRS (Rendimientos variables a escala)

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

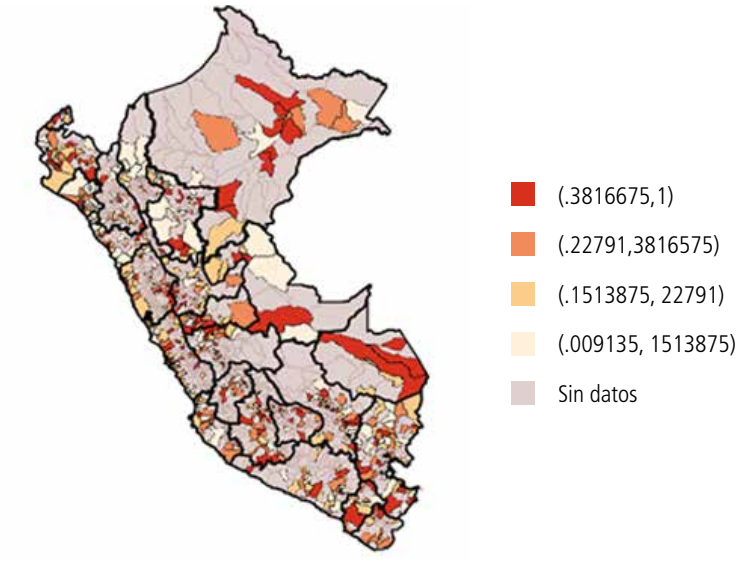
FUENTE: (Contraloría, 2019).

Se esperaba que los clústeres que agrupen a las municipalidades con mejores condiciones para la prestación del servicio de limpieza, es decir, pocas zonas de difícil acceso en su jurisdicción, que no se encuentren en condiciones de pobreza o que estén ubicados en el ámbito urbano, tengan la discrecionalidad de no solo dar cobertura al servicio por obligación, sino brindarlo con mayor eficiencia. Sin embargo, el clúster 1 (el de mejores condiciones) obtiene el índice de eficiencia promedio más bajo, lo que sugiere que algunas de sus municipalidades no están brindando el servicio con mayor calidad, afectando sus eficiencias. Este clúster reviste la mayor importancia no solo por representar más del 57% de la muestra, sino porque de acuerdo al cuadro 5 es el segundo grupo con el mayor promedio de capacidad vehicular y de personal empleado.

Por otro lado, en promedio, los municipios que pertenecen a los clústeres 4 y 6 resultan ser más eficientes, con índices de eficiencia promedios iguales a 0.52 y 0.51, respectivamente. El clúster 4 es el grupo que, en promedio, cuenta con los mejores números de personal y capacidad vehicular y eso se ha visto reflejado en una mayor cantidad promedio de residuos recolectados. En tanto que el clúster 6, ocupa entre los grupos, el tercero con mejores promedios de personal, capacidad vehicular y recolección, además, como ya se señaló, se compone de municipios en situación de no pobreza y con un buen nivel de gasto destinado a este fin. Los clústeres 2, 3 y 5, en conjunto representan menos del 30% del total de la muestra, con municipios de zonas consideradas pobres, sus niveles de eficiencia promedio superan al clúster 2, y van entre 0.34 al 0.36. De acuerdo con el cuadro 5, su nivel promedio de personal y de capacidad vehicular representa niveles de alrededor del 25% de lo que pueden tener los otros clústeres conformados por municipios con mayor capacidad.

En la figura 6 se observa la distribución espacial de la eficiencia en la prestación del servicio de limpieza pública.

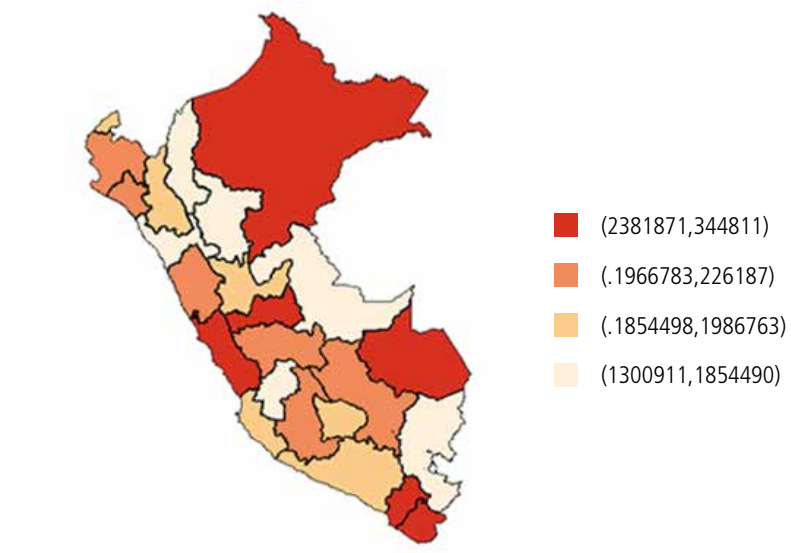
FIGURA 6: DISTRIBUCIÓN DE LA EFICIENCIA PROMEDIO A NIVEL DISTRITAL



ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control FUENTE: (Contraloría, 2019)

Cabe resaltar que no existe un patrón definido, observándose mucha heterogeneidad geográfica. Dentro del 25% de gestiones más eficientes, los departamentos de mayor concentración, respecto a la muestra, son: Callao, Madre de Dios, Loreto, Ayacucho y Pasco. Caso contrario, la mayor participación de gestiones menos eficientes se ubican dentro de Amazonas, Cajamarca, Lambayeque, San Martín y La Libertad.

FIGURA 7: DISTRIBUCIÓN DE LA EFICIENCIA PROMEDIO A NIVEL DEPARTAMENTAL



ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control FUENTE: (Contraloría, 2019)

5.2 Análisis de los determinantes de la eficiencia

A continuación, se presentan los resultados que se han obtenido priorizando la especificación del modelo que presente un mejor ajuste para cada clúster, lo cual permite distinguir con mayor precisión las variables significativas, considerando que en cada clúster las variables que determinan la eficiencia de las municipalidades no necesariamente serán las mismas. Se tomó como variable dependiente el promedio de los índices de eficiencia a rendimientos constantes y variables a escala con orientación input. Como variables explicativas se consideran variables internas de cada municipalidad, clasificadas como variables de manejo, de gestión y de gasto, señaladas en el **anexo 1**.

No obstante, la literatura sugiere especificar un mismo modelo para los diferentes clústeres, donde se incluyan las variables que conceptualmente cuenten con mayor sustento para su inclusión. Se ha realizado dicho ejercicio obteniendo estimadores que mantienen resultados consistentes con los antes presentados (Véase **anexo 2**).

Clúster 1

Los resultados de la regresión sugieren que las variables de gestión contribuyen a mejorar la eficiencia. La modalidad de prestación tercerizada a cargo de una EO-RS tiene relación directa con la eficiencia, en tanto que son municipalidades que cuentan con más posibilidad de tener los recursos para la sostenibilidad del servicio, al ser jurisdicciones de condición "no pobre".

Además, el contar con convenios para el cobro de arbitrios también contribuye a mejorar la eficiencia. Esto se explicaría porque el cobro de arbitrios a través de otras empresas, como las que brindan el servicio de luz y agua, permite una mayor exigencia a los contribuyentes para el pago de estos servicios, además de los arbitrios, con lo que se consiguen mayores ingresos, posibilitando la autosostenibilidad del servicio.

Por otro lado, respecto a las variables de manejo, se tiene que una mayor frecuencia de recolección contribuye a aumentar la eficiencia. Es decir, que más días de prestación del servicio a la semana maximiza el uso de recursos (como son los vehículos de recolección y el personal), que en este tipo de municipalidades tiene en su mayoría dedicación exclusiva, permitiendo alcanzar las toneladas a recolectar esperadas, lo que se ve favorecido por el tipo de geografía, con zonas de difícil acceso con presencia de laderas, tranqueras en menos del 25% de la jurisdicción.

Finalmente, el gasto tiene una relación directa con la eficiencia, ya que contar con la financiación suficiente para la sostenibilidad del servicio permite que los recursos estén operativos y puedan ser usados en su máxima capacidad.

CUADRO 7. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN PARA EL CLÚSTER 1

Variables	Coeficientes/Error Estándar
Servicio tercerizado	0.168***
	(0.0393)
Convenios para el cobro de arbitrios	0.189***
	(0.0721)
Frecuencia de recolección	0.0131***
	(0.00375)
Gasto vinculado a residuos sólidos	5.33e-09***
	(1.29E-09)
Constante	0.133***
	(0.0202)
Observaciones	**371**

Nota: *** p<0.01

FUENTE: Calculos propios

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

Clúster 2

En cuanto a este clúster, para las variables de gestión, se puede identificar que el contar con un plan de rutas que incluya la identificación por sectores tiene relación directa con la eficiencia, mientras que el contar con un plan de manejo que ha sido coordinado con la municipalidad provincial tiene relación directa. Esto último se explicaría por la poca presencia de zonas de difícil acceso de los distritos, condición que sumada al tener un plan de rutas, permite que los recursos como los vehículos y el personal sean mejor aprovechados.

En caso opuesto, el no coordinar con la municipalidad provincial para la elaboración del plan de manejo resta eficiencia al brindar el servicio porque no estarían alineados a los objetivos a nivel provincial, además, se podrían duplicar funciones e incluso, perder la oportunidad de pedir apoyo a la citada municipalidad para la prestación del servicio por la condición de pobreza de la población. Por otro lado, se podría explicar la relación inversa, al identificar que, si bien estas municipalidades cuentan con un plan de manejo, pero si no ha sido coordinado con la provincial, se corre el riesgo que no se ejecute el servicio según lo estipulado, lo que impactaría negativamente en la eficiencia.

CUADRO 8. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN PARA EL CLÚSTER 2

Variables	Coeficientes/Error Estándar
Plan de rutas: sectores	0.614***
	(0.219)
Plan de manejo coordinado	0.115**
	(0.0516)
Supervisión diaria	0.237
	(0.128)
Planta de transferencia	0.37
	(0.219)
Gasto vinculado a residuos sólidos	-5.23E-08
	(9.94E-08)
Constante	0.287***
	(0.0444)
Observaciones	**73**

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05

FUENTE: Calculos propios

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

Clúster 3

Los resultados de la regresión evidencian que la supervisión del servicio de recolección diaria tiene una relación inversa con la eficiencia, mientras que la frecuencia de recolección por días del servicio a la semana tiene una relación directa. Es probable que esto se deba a que solo el 14.8% de las municipalidades agrupadas en este clúster llevan a cabo la recolección diariamente; por lo que supervisar todos los días un servicio que, en su mayoría, no se brinda con dicha frecuencia generaría ineficiencia porque implicaría costos innecesarios.

De otro lado, se halló que contar con ordenanza municipal de aprobación de arbitrios y emitir un informe técnico sustentatorio, que consiste en un informe técnico financiero y estimación de ingresos, tiene una relación directa con la eficiencia, lo cual reflejaría la importancia de considerar los costos de operación del servicio planificado para definir las tasas de arbitrios que permitan la sostenibilidad del servicio. Finalmente, la variable gasto tiene una relación inversa con la eficiencia, lo que podría deberse a que se están incluyendo gastos que no contribuyen a la prestación del servicio.

CUADRO 9. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN PARA EL CLÚSTER 3

Variables	Coeficientes/Error Estándar
Supervisión diaria	−0.257**
	(0.107)
Frecuencia de recolección	0.0302**
	(0.0128)
Ordenanza municipal aprobaciónde arbitrios e Informe técnico	0.208**
	(0.0964)
Gasto vinculado a residuos sólidos	−1.74e−07***
	(6.09E−08)
Servicio tercerizado	−0.103
	(0.204)
Constante	0.314***
	(0.0514)
Observaciones	**81**

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05 FUENTE: Calculos propios

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

Clúster 4

Los resultados de la regresión muestran que existe una relación directa entre la aprobación de arbitrios e informe técnico con los niveles de eficiencia, lo que refleja la importancia de contar con una estructura de costos e ingresos que permita determinar el monto a cobrar a los contribuyentes para financiar la prestación del servicio. Esto se debe a que facilita la recaudación de los arbitrios, a lo cual también contribuye que la probabilidad de tener un catastro actualizado y una baja tasa de morosidad es mayor debido a que la mayoría de jurisdicciones se ubican en el ámbito urbano y tienen condición de "no pobre".

Por otro lado, en este clúster la supervisión tiene una relación directa con la eficiencia, lo que se ve evidencia en un mayor nivel de esta en promedio, en comparación con los demás clústeres. Supervisar dos veces por semana resulta ser costo-efectiva si tenemos

en cuenta la frecuencia de recolección. De igual forma, contar con zonas de difícil acceso mayor al 50%, hará que la supervisión tenga una mayor contribución marginal, cobrando importancia para la correcta prestación del servicio.

CUADRO 10. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN PARA EL CLÚSTER 4

Variables	Coeficientes/Error Estándar
Ordenanza municipal de aprobación de arbitrios e Informe técnico	0.219**
	(0.0949)
Supervisión dos veces por semana	0.268**
	(0.106)
Campaña de descuentos	0.225
	(0.11)
Gasto vinculado a residuos sólidos	4.07E-09
	(3.71E-09)
Área responsable	-0.44
	(0.222)
Constante	0.805***
	(0.216)
Observaciones	**35**

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05 FUENTE: Calculos propios

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

Clúster 5

Los resultados de la regresión muestran que contar con personal con modalidad de contratación CAS para la prestación del servicio de limpieza pública tiene relación directa y significativa con la eficiencia, ya que contribuye como capital humano. Las jurisdicciones de este clúster son de condición pobre, por tanto, cuentan con menos posibilidades de tener personal nombrado. Sin embargo, contar con personal CAS permite establecer un vínculo contractual, otorgando ciertos beneficios por un tiempo determinado y así disminuir la rotación de personal.

Por otro lado, el gasto resultó tener una relación inversa con los niveles de eficiencia, lo cual se podría explicar ya que los municipios al pertenecer a zonas de pobreza extrema y no extrema, no cuentan con la recaudación necesaria para financiar la prestación o porque al pertenecer a zonas rurales, no tienen la capacidad de gasto, evidenciando deficiencias en la gestión.

Asimismo, usar una planta de transferencia tiene una relación inversa con la eficiencia, lo que podría deberse a que las municipalidades de este clúster, en su mayoría, se encuentran ubicadas en zonas rurales, donde la generación de residuos sólidos es menor en comparación con el resto de clústeres, siendo posiblemente más eficiente trasladar los residuos al centro de disposición final si estos se encuentran cercanos a la jurisdicción del municipio.

CUADRO 11. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN PARA EL CLÚSTER 5

Variables	Coeficientes/Error Estándar
Personal con régimen laboral CAS	0.0483***
	(0.0165)
Gasto vinculado a residuos sólidos	-2.71e-07**
	(1.29E-07)
Planta de transferencia	-0.177**
	(0.177)
Frecuencia de recolección	0.0307
	(0.0166)
Vehículos para supervisión	-0.177
	(0.105)
Constante	0.287***
	(0.0635)
Observaciones	**37**

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05 FUENTE: Calculos propios

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

Clúster 6

Para este clúster, contar con vehículos para supervisar contribuye a la eficiencia, ya que, al ser municipalidades ubicadas en jurisdicciones de condición no pobre, cuentan con los recursos para prestar el servicio con mayor frecuencia, lo que sumado al porcentaje de zonas con difícil acceso hace necesario contar con supervisión y, por tanto, con los recursos como es un vehículo para asegurar la prestación del servicio, en especial en aquellas zonas donde el acceso presenta dificultad.

Por otro lado, se evidenció que cuando el servicio de recolección está a cargo de una empresa operadora de residuos sólidos, es decir, cuando el servicio es tercerizado, existe una relación directa con la eficiencia. Esto se explicaría considerando que las jurisdicciones al ser de condición no pobre cuentan con los recursos para tercerizar el servicio, y asegurar la prestación del mismo, independientemente del ámbito geográfico y de las zonas de difícil acceso.

CUADRO 12. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN PARA EL CLÚSTER 6

Variables	Coeficientes/Error Estándar
Vehículos para supervisión	0.211**
	(0.0968)
Servicio tercerizado	0.543**
	(0.249)
Plan de rutas: sectores y croquis	0.196
	(0.101)
Gasto vinculado a residuos sólidos	1.11E-08
	(6.67E-09)
Planta de transferencia	-0.151
	(0.189)
Constante	0.420***
	(0.0405)
Observaciones	**53**

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05 FUENTE: Calculos propios

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

06
Análisis del financiamiento y gasto del servicio de limpieza pública en el Perú

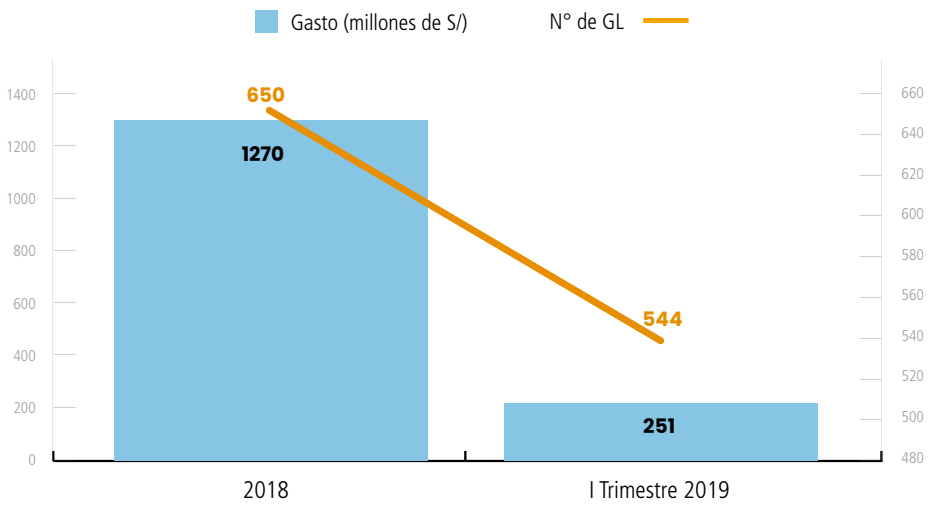
Esta sección presenta la ejecución presupuestaria para el servicio de limpieza pública, para el año 2018 y el primer trimestre 2019, a cargo de 650 municipalidades comprendidas en el Operativo de Control "Por una Ciudad Limpia y Saludable". La ejecución se muestra en resultados globales y específicos, según la orientación que se le haya dado al gasto, así como en cada cada clúster. Finalmente, se relaciona el gasto con la recaudación efectuada por las municipalidades.

Cabe precisar que, siendo el objetivo del estudio establecer la eficiencia de la prestación del servicio de limpieza pública, el análisis de la ejecución presupuestal solo comprende a los "Gastos en actividades", por lo que se ha retirado todo aquel gasto de inversión que hayan efectuado las municipalidades.

Gasto en Actividades: Es la categoría presupuestaria que reúne acciones que concurren en la operatividad y mantenimiento de los servicios públicos. Representa la producción de los bienes y servicios que la entidad pública lleva a cabo. Es permanente y continua en el tiempo. (Glosario de presupuesto público del Ministerio de Economía y Finanzas)

La ejecución presupuestal para el servicio de limpieza pública, en el año 2018, fue realizada por todas las municipalidades comprendidas en el operativo de control, 650 municipalidades y ascendió a S/ 1270 millones, mientras que para el I trimestre 2019 solo 544 municipalidades registraron gasto por S/ 250 millones.

FIGURA 8. GASTO PARA EL SERVICIO DE LIMPIEZA Y NÚMERO DE ENTIDADES A CARGO



ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control
FUENTE: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019

La prestación del servicio de limpieza pública debe ser constante e implica un desembolso de recursos públicos; sin embargo, el gasto en el primer trimestre del año 2019 ha sido efectuado por el 84% de las municipalidades y representa el 20% del gasto total del año 2018, lo cual podría conllevar a que el servicio no sea brindado en la misma dimensión que en el año anterior o se afecte posteriormente por la demora del pago a los proveedores. Dichas situaciones posiblemente estén relacionadas al cambio de autoridades locales o a una menor recaudación.

A nivel de clúster, el cuadro 13 muestra que en el clúster 4 se encuentra la menor cantidad de municipalidades (71%) que han realizado gasto para el servicio de limpieza pública respecto al total de municipalidades, y que en el clúster 5 aparece el menor monto registrado para atender el servicio de limpieza pública (11%).

CUADRO 13. EJECUCIÓN TOTAL DEL PRESUPUESTO DE LIMPIEZA PÚBLICA, SEGÚN CLÚSTERES (EN MILLONES DE SOLES)

	N° de GL visitados	2018		I Trimestre 2019		Porcentaje	
		N° GL	Monto	N° GL	Monto	Del N° GL	Del monto
Clúster 1	371	371	997	319	199	86	20
Clúster 2	73	73	16	59	2	81	15
Clúster 3	81	81	24	69	4	85	17
Clúster 4	35	35	107	25	22	71	20
Clúster 5	37	37	12	28	1	76	11
Clúster 6	53	53	114	44	23	83	20
TOTAL	**650**	**650**	**1270**	**544**	**251**	**84**	**20**

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

FUENTE: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019

Son 106 municipalidades que al primer trimestre de 2019 no ejecutaron (o al menos no registraron) recursos para el servicio de limpieza pública, entre las cuales la Municipalidad Distrital de Aucallama tuvo el mayor gasto en el 2018. A continuación, se presenta la municipalidad de cada clúster con mayor gasto en el 2018 y que aún no registró gasto en el 2019.

CUADRO 14. PRINCIPALES MUNICIPALIDADES EN CADA CLÚSTER SIN GASTO AL I TRIMESTRE 2019

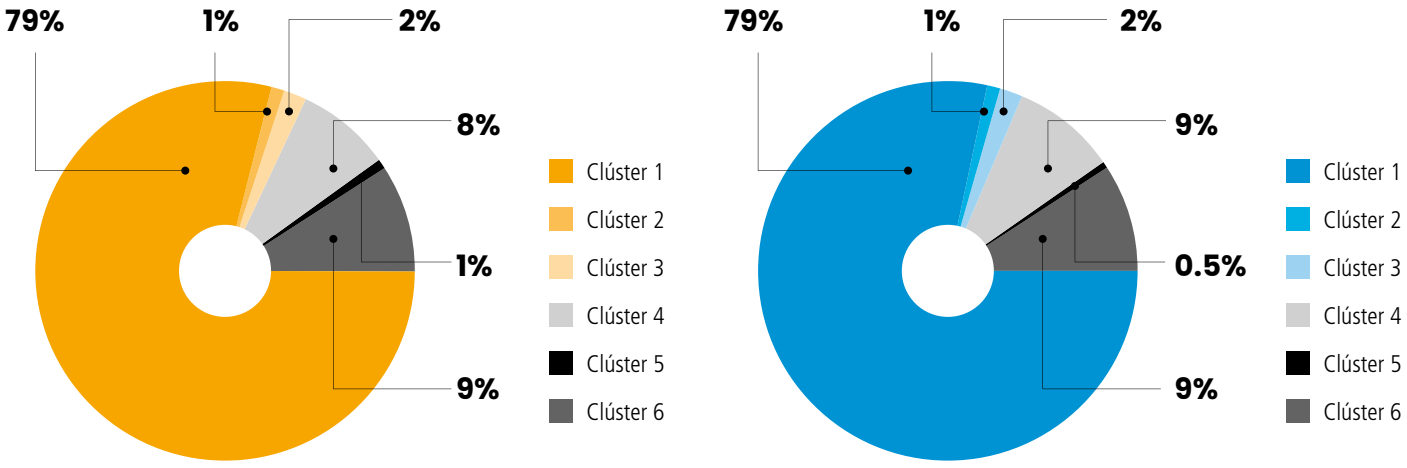
Clúster	Región	Municipalidad	Gasto (En S/)	
			2018	I Trim. 2019
1	Piura	Municipalidad Distrital Colán	801 213	--
2	Pasco	Municipalidad Provincial Daniel Alcides Carrión	513 290	--
3	Cajamarca	Municipalidad Distrital Tacabamba	546 102	--
4	Pasco	Municipalidad Distrital Paucartambo	328 430	--
5	Huancavelica	Municipalidad Provincial Angaraes	732 962	--
6	Lima Provincia	Municipalidad Distrital Aucallama	1 273 252	--

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

FUENTE: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019

Respecto a la distribución del gasto total ejecutado, tanto para el 2018 y para el primer trimestre del 2019, las municipalidades del clúster 1 son las que concentran el 79% del monto total, lo cual se explica en que este clúster está conformado por el mayor número de entidades.

FIGURA 8. GASTO DEL CLÚSTER RESPECTO AL TOTAL EN EL 2018 Y PRIMER TRIMESTRE DE 2019



ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

FUENTE: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019

En el cuadro 15 se muestra la municipalidad de cada clúster con mayor monto gastado en el 2018, resaltando entre todas la Municipalidad Metropolitana de Lima al haber ejecutado S/ 91.7 millones, monto que a su vez es bastante distante del gasto de otras municipalidades que lideran cada grupo, como de la Municipalidad Provincial de Atalaya en el clúster 2 (S/ 1.4 millones), de la cual es 63 veces mayor.

CUADRO 15. GOBIERNO LOCAL EN CADA CLÚSTER CON MAYOR GASTO EN EL 2018

Clúster	Región	Gobierno Local	Viviendas ocupadas	Gasto 2018 (S/)
1	Lima Metropolitana	Municipalidad Metropolitana de Lima	84 889	91 751 982
2	Ucayali	Municipalidad Provincial Atalaya	9 265	1 441 866
3	Piura	Municipalidad Distrital Tambo Grande	28 763	2 907 590
4	Lima Metropolitana	Municipalidad Distrital Santiago de Surco	110 444	62 673 939
5	La Libertad	Municipalidad Provincial Sánchez Carrión	18 683	2 016 420
6	Lima Metropolitana	Municipalidad Distrital Ate	166 362	37 881 677

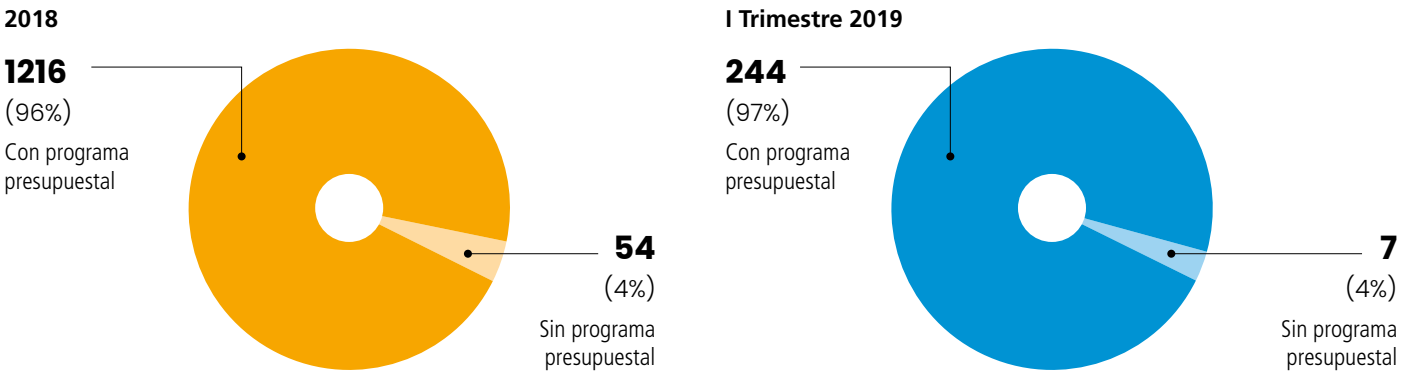
FUENTE: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019; Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

6.1 Gasto por categoría presupuestal[3]

El gasto para la prestación del servicio de limpieza pública se realizó principalmente mediante el Programa Presupuestal Gestión Integral de Residuos Sólidos, tanto en el 2018 como en el primer trimestre de 2019, representando el 96% y 97%, respectivamente, del gasto total. Según estos resultados presupuestales las municipalidades estarían relacionando su gasto a productos previamente definidos y orientados a la ciudadanía, para lograr un resultado específico.

FIGURA 9. GASTO PARA EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA SEGÚN PROGRAMA PRESUPUESTAL

En millones de S/ y en porcentajes

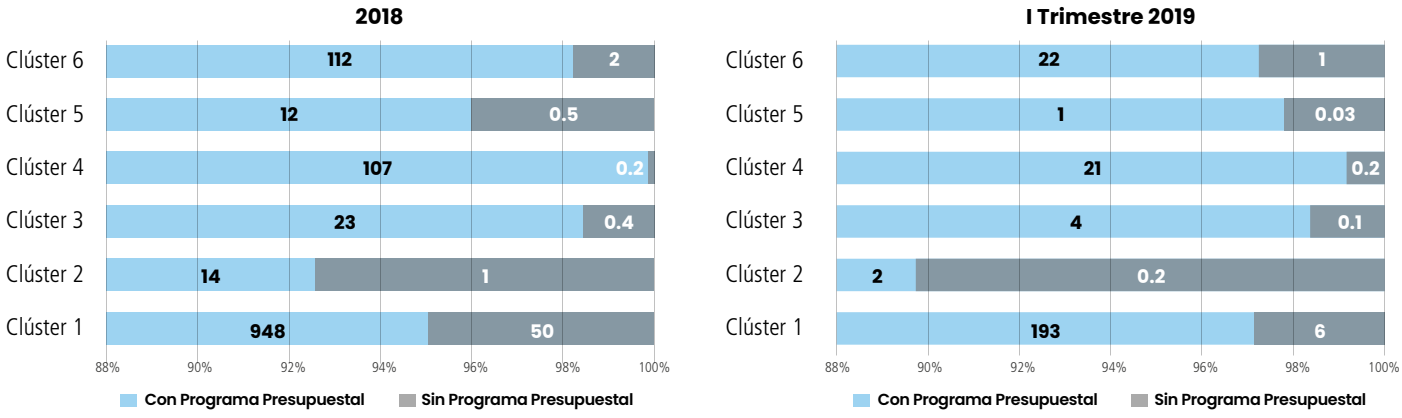


ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control

FUENTE: Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019

A nivel de clústeres, son las municipalidades del clúster 4 que la mayor parte de su gasto lo efectúan mediante el programa presupuestal (99%), dentro de este grupo la Municipalidad Distrital de Surco tiene la mayor ejecución y todo a través del programa presupuestal (100%).

FIGURA 10. GASTO PARA EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA SEGÚN PROGRAMA PRESUPUESTAL (EN MILLONES DE SOLES Y EN PORCENTAJES)



Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019.

Elaboración: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control.

[3]Es el primer nivel de clasificación del gasto presupuestal y comprende: i) Acciones centrales, que son todas las actividades que de manera transversal e indivisible se requieren para el logro de los objetivos de la entidad; ii) Acciones presupuestarias que no resultan en productos, que son las actividades para la atención de una finalidad, pero que no resulta en la entrega de un producto a la población; i) Programa Presupuestal, que constituye un instrumento del Presupuesto por Resultados cuyas acciones se orientan a proveer productos a la población para lograr un resultados específico. (Directiva para los programas presupuestales en el marco del presupuesto por resultados aprobada con Resolución Directoral Nº 024-2016-EF/50.01).

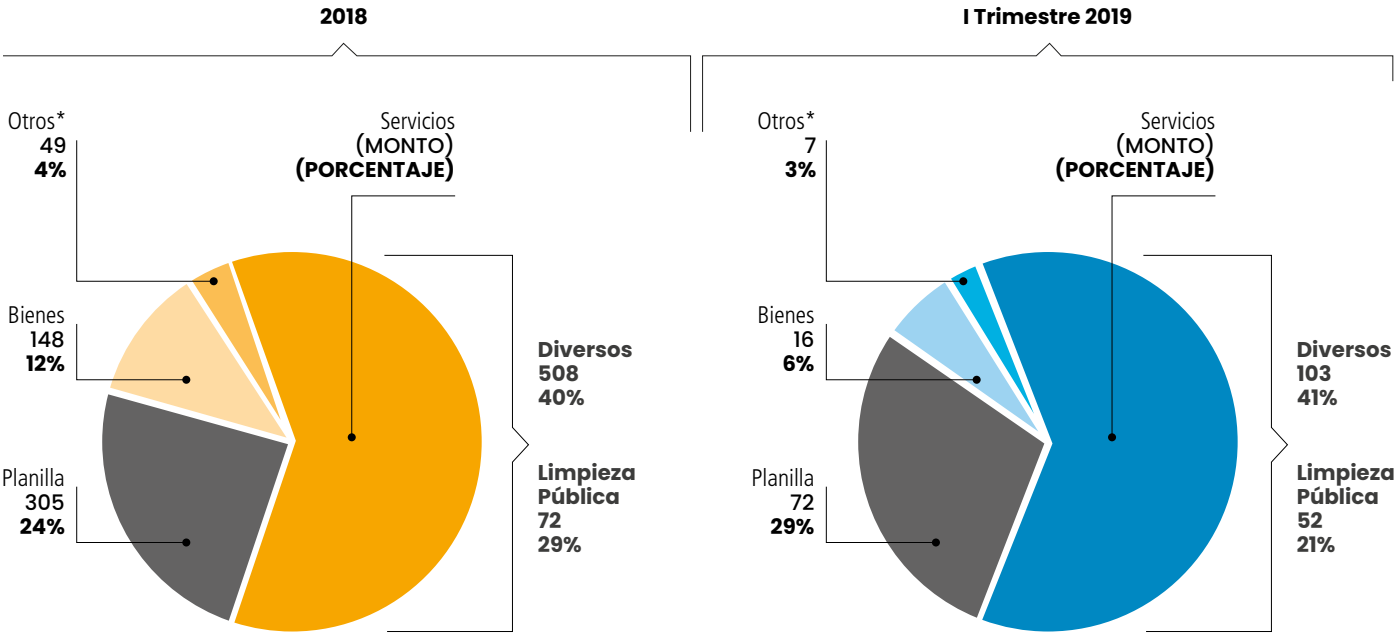
6.2 Gasto según concepto de pago

En términos generales, el principal gasto de limpieza pública ha sido para la contratación de servicios, el cual representa alrededor del 60% del gasto total. En este concepto el mayor monto registrado en el año 2018 corresponde a la Municipal Metropolitana de Lima, con S/ 90 millones.

Dentro de la contratación de servicios, se ha ubicado que algunas municipalidades han registrado el pago por tercerización del servicio de limpieza pública, y que llega a ser entre el 20% y 21% del gasto total.

Adicionalmente, el pago de planilla para el año 2018 ha sido el 24% del total, siendo el mayor monto el efectuado por la Municipalidad Distrital de Surco (Lima) con S/ 17 millones, lo cual se explicaría en que la entidad brinda el servicio en forma directa y no registra gasto por tercerización.

FIGURA 11. GASTO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA SEGÚN EL CONCEPTO DEL PAGO (EN MILLONES DE SOLES)



* Pensiones y otras prestaciones; Donaciones y transferencias; Otros gastos corrientes; Adquisición de activos no financieros.
Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019.
Elaboración: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control.

En el 2018, como se muestra en el cuadro 16, solo son 99 municipalidades las que han tercerizado el servicio de limpieza pública por S/ 261 millones, encontrándose la mayor cantidad de entidades en el clúster 1, y siendo los montos más relevantes los registrados por las municipalidades distritales de San Juan de Lurigancho (S/ 39 millones), Miraflores (S/ 31 millones) y San Martín de Porres (S/ 25 millones), ubicadas en la provincia de Lima.

CUADRO 16. ORIENTACIÓN DEL GASTO DE LIMPIEZA PÚBLICA EN CADA CLÚSTER, 2018 (EN MILLONES DE SOLES)

Grupo	No de GL visitados	Tipo de gasto				Total	Porcentaje	
		Servicio	Planilla	Bienes	Otros*		N° GL	Monto
Clúster 1	371	615	239	104	39	997	69	256
Clúster 2	73	9	1	3	2	16	7	0.4
Clúster 3	81	13	4	5	1	24	6	0.2
Clúster 4	35	63	34	9	1	107	4	0.4
Clúster 5	37	7	1	3	1	12	5	0.1
Clúster 6	53	61	25	23	5	114	8	3
Total	**650**	**769**	**305**	**148**	**49**	**1270**	**99**	**261**

* Pensiones y otras prestaciones; Donaciones y transferencias; Otros gastos corrientes; Adquisición de activos no financieros.

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control FUENTE: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019

6.3 Gasto versus ingreso

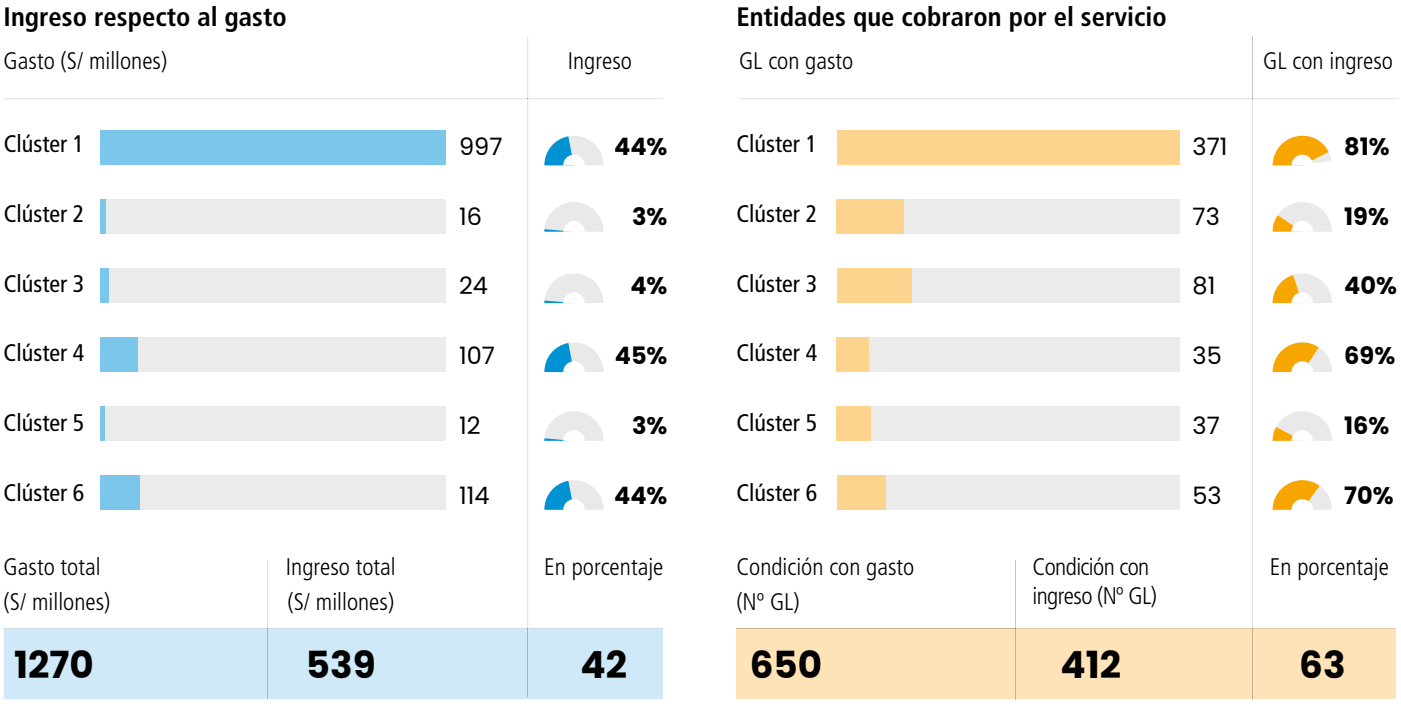
En términos generales, en el 2018 la recaudación por el servicio de limpieza pública representó solo el 42% (S/ 539 millones) del gasto total y fue recaudado por el 63% (412) de las municipalidades. Es decir, la prestación del servicio debe ser financiada con otros recursos, lo cual podría afectar la atención de otras intervenciones o su disminución por la poca contribución de los ciudadanos.

A nivel de clústeres, en ninguno de estos el ingreso llega a representar más del 45% de su gasto, encontrándose la menor proporción en los clústeres 2 y 5, cuyo ingreso solo representa el 3% del gasto que se efectúan; asimismo, en dichos clústeres está el número de entidades que cobraron por el servicio.

A nivel de municipalidades, el mayor monto recaudado fue realizado por la Municipalidad Metropolitana de Lima (Lima), con S/ 61.9 millones, y le representó el 67% de su gasto. Por otro lado, de las entidades visitadas, son 238 municipalidades que no tuvieron recaudación alguna por el servicio de limpieza pública, a pesar de esto la Municipalidad Provincial de Mariscal Ramón Castilla (Loreto), tuvo el mayor gasto con S/ 1.8 millones.

FIGURA 12. GASTO E INGRESO PARA EL SERVICIO DE LIMPIEZA, PÚBLICA 2018

En millones de soles y número de municipalidades (GL)



ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control
FUENTE: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019.

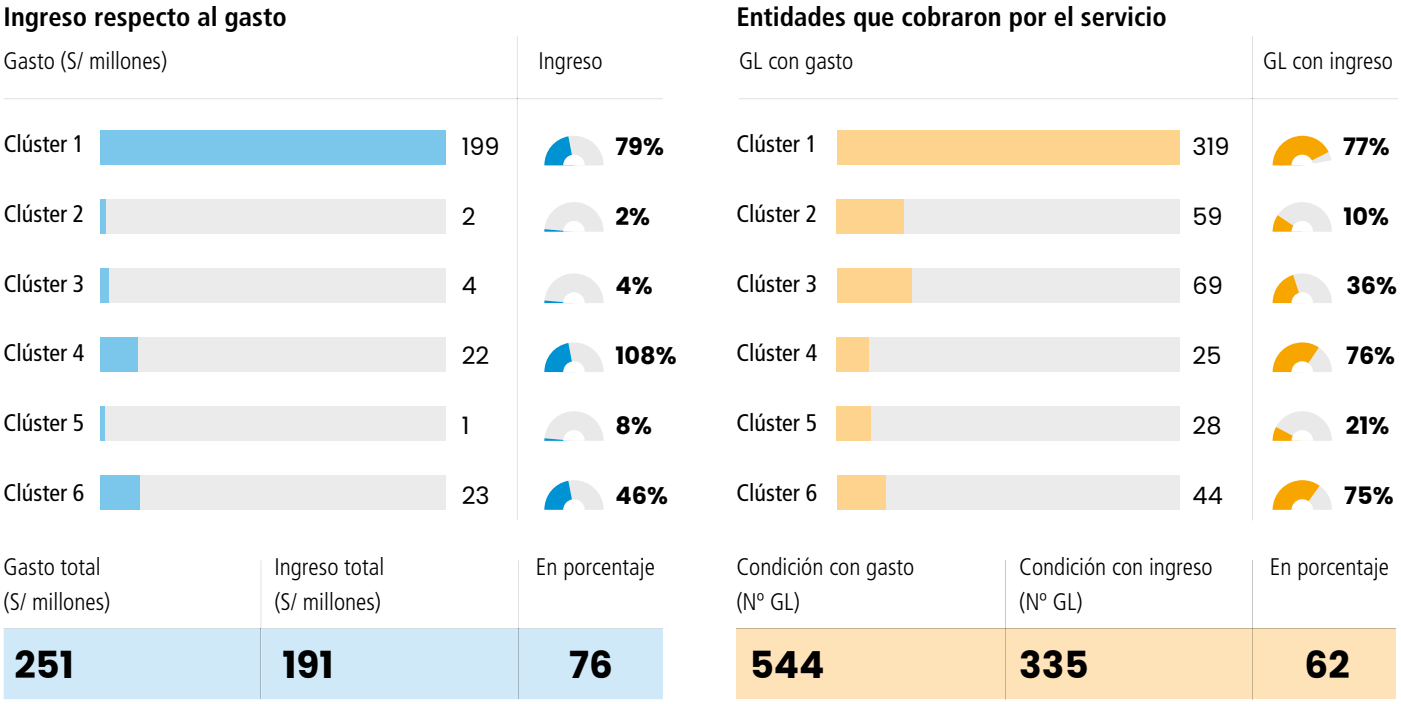
Para el primer trimestre de 2019, la recaudación por el servicio de limpieza pública representa el 76% (S/ 191 millones) del gasto y fue efectuado por el 62% (335) de las entidades.

Al igual que en el 2018, la menor cantidad de municipalidades que tienen ingreso por el servicio de limpieza pública corresponde a los clústeres 2 y 5; sin embargo, como es información al primer trimestre, esta situación podría cambiar para el cierre del año 2019. Asimismo, al primer trimestre del 2019, son 209 municipalidades las que aún no habían efectuado cobro por el servicio de limpieza pública, de estas es la Municipalidad Distrital de Lurigancho - Chosica (Lima) la que presenta el mayor gasto con S/ 2.0 millones.

Cabe precisar que para la comparación de ingreso y gasto no se ha considerado la recaudación de 30 municipalidades, ascendente a S/ 1.9 millones, ya que aún no presentan gasto en dicho periodo.

FIGURA 13. GASTO E INGRESO PARA EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA A MARZO, 2019

En millones de soles y número de municipalidades (GL)



Gasto total (S/ millones)	Ingreso total (S/ millones)	En porcentaje
251	191	76

Condición con gasto (Nº GL)	Condición con ingreso (Nº GL)	En porcentaje
544	335	62

ELABORACIÓN: Subdirección de Estudios e Investigaciones – Escuela Nacional de Control
FUENTE: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019 / Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

En el anexo 3 se presenta en cada clúster el gasto e ingreso de las municipalidades para el 2018, según las regiones a la que pertenecen.

07
Conclusiones

• Los resultados de eficiencia técnica arrojaron que las municipalidades que poseen las mejores condiciones promedio, en cuanto a capacidad vehicular, personal, gasto ejecutado y facilidades de acceso, para la prestación del servicio de gestión de residuos sólidos (clúster 1) no son necesariamente las que presentan mayor eficiencia promedio, situación que no deja de ser preocupante por cuanto representa la mayor parte de los municipios (57% del total muestreado).

• Entre las variables de gestión que explican la eficiencia en la prestación del servicio de limpieza pública, se encontró que la tercerizacion del servicio tiene impacto positivo, sin embargo, esta modalidad no está muy extendida entre las municipalidades de la muestra pues más del 90% de estas prestan directamente el servicio de recolección y de transporte de residuos sólidos.

• Otras variables de gestión que favorecen la prestación del servicio de limpieza pública son la celebración de convenios para el cobro de arbitrios, el establecimiento de planes de rutas y de planes de manejo coordinados, acorde con la literatura revisada. Sin embargo, no se ha encontrado evidencia para el hecho de poseer un área específica responsable de la gestión (el 94% de las municipalidades muestreadas las tiene) ni para propuestas como otorgar descuentos para el pago de arbitrios. Los resultados son robustos cuando se estima un único modelo para todos los clústeres.

• Entre las variables de manejo se encontró que la frecuencia de recolección influye en la eficiencia del servicio de limpieza pública. Los resultados se confirman también cuando se hace la estimación de un modelo único para todos los clústeres, siendo transversal a la condición de pobreza monetaria. La supervisión no es del todo concluyente ya que en algunos casos mostró el efecto contrario al esperado o resultados no significativos. Además, no se encontró evidencia en favor de poseer planta de transferencia, situación que no está muy difundida entre las municipalidades del país pues solo el 3,23 % de la muestra estudiada declara tener la posibilidad de acceder a este mecanismo.

• El gasto para la prestación del servicio de limpieza pública se hizo principalmente con cargo al Programa Presupuestal Gestión Integral de Residuos Sólidos, tanto en el 2018 como en el primer trimestre de 2019, representando el 96% y 97%, respectivamente, del gasto total. En términos generales, el principal gasto de limpieza pública ha sido la contratación de servicios, que representa alrededor del 60% del gasto total, le sigue el pago de planilla que ha sido alrededor del 24% del total en los periodos estudiados. Este rubro no muestra resultados concluyentes en la explicación de la eficiencia.

• La recaudación por el servicio de limpieza pública no llega a financiar la totalidad del gasto. Tanto en el 2018 como en el primer trimestre de 2019 llegó al 42% y 67%, respectivamente, del gasto total, lo que implica que la prestación del servicio debe ser financiado con otros recursos. Esto podría afectar la cobertura del servicio o la atención de otras intervenciones a cargo de las municipalidades.

08 Referencias bibliográficas

Abarca-Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, W. (2013). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Waste Management Journal,* 141-168.

Banco Mundial. (22 de Diciembre de 2018). *Educación. Panorama General.* Obtenido de https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview

Bastida, F., Benito, B., & García, J. (2010). The Determinants of Efficiency in Municipal Governments.

Beltrán, A., & Castro, J. F. (2010). *Modelos de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica.* Lima: Universidad del Pacífico.

Bernache Pérez, G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente,* 72-98.

Cachanosky, I. (2012). Eficiencia Técnica, Eficiencia Económica y Eficiencia Dinámica. *Procesos de Mercado: Revista Europea de Economía Política,* 51-80.

Castillo, E., Martinez, N., Torbisco, A., & Chong, M. (2019). *Recolección de Residuos Sólidos con Demanda en Línea.* Lima, Perú: PUCP.

CECI, C. d. (2017). *Estrategia para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Cuenca del Lago de Atitlán.* Guatemala.

Cerrato Licona, E. (2006). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Honolulu, Hawai: Atlantic International University.

Contraloría. (2019). Informe consolidado del Operativo "*Por una ciudad limpia y saludable-A la prestación del servicio de limpieza pública a cargo de municipalidades*". Lima.

Contraloría General de la República. (2014). *El proceso de descentralización en el Perú.* Lima.

Cueto, S., Miranda, A., León, J., & Vásquez, M. (2016). *Education Trajectories: From Early Childhood to Early Adulthood in Peru.* Oxford: Young Lives.

Dijkgraaf, E., Gradus, R., & Melenberg, B. (2003). Contracting out refuse collection. *Empirical Economics*, 553-570.

Económico, O. p. (2016). *Gobernanza integrada para un crecimiento inclusivo.*

El Peruano (2016). Ordenanza N° 325 que establece el incentivo tributario denominado ECOBONO a favor de los contribuyentes de uso casa habitación que participan en el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios. Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho.

El Peruano (2017). Decreto Legislativo N° 1278

Escalona, L. (2013). *Eficiencia Técnica para las Universidades Públicas Venezolanas a través del Modelo de Análisis de Datos Envolventes D.E.A.*

Fichtner y Cydep SAS, C. (2015). *Proyecto de Desarrollo de Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias.* Lima: Municipalidad de San Juan Bautista.

García, C. (Abril de 2002). Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes: Una aplicación a los hospitales del INSALUD.

García, L. (2015). *Econometría.* Lima: PUCP.

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: Mc Graw Hill.

Hazra, T., & Goel, S. (2009). Solid waste management in Kolkata, India: Practices and Challenges. *ElSevier,* 470-478.

Henry, R. K., Yongsheng, Z., & Jun, D. B. (2006). Municipal solid waste management challenges in developing countries--Kenyan case study. *Waste Management.*

Herrera, P., & Francke, P. (2009). Análisis de la eficiencia del gasto municipal y sus determinantes. *Economía, XXXII*(63), 113-178.

Imabe Ibérica, España. (s.f.). *Estaciones de transferencia.* (I. Ibérica, Productor) Recuperado el 21 de 11 de 2019, de http://www.imabeiberica.com/es/residuos-solidos-sector-de-tratamiento/estaciones-de-transferencia.html

Ministerio del Ambiente. (2013). *Glosario de términos de uso frecuente en la gestión ambiental.* Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Lima.

Ministerio del Ambiente. (2016). *Residuos y áreas verdes*. Lima.

Ministerio del Ambiente. (2017). *APRENDE.*

Ministerio del Ambiente. (2017). Ministerio del Ambiente. *Obtenido de Nueva ley y reglamento de residuos sólidos*: https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/

Ministerio del Ambiente. (s/f).

Ministerio del Ambiente. (s/f). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Mokate, K. (1999). *Eficacia, Eficiencia, Equidad y Sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?*

Molina, R. (2016). *Análisis comparativo de balances sobre el proceso de descentralización*. Lima.

OECD. (2001). *The wellbeing of nations. The role of human and social capital*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.

OEFA. (2014). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial.*

OEFA, P. (2016). *Guía para la fiscalización ambiental en materia de residuos sólidos de gestión municipal provincial.* Lima, Perú: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

Organización de las Naciones Unidas. (25 de Setiembre de 2015). *Objetivos del desarrollo sostenible.* Recuperado el 20 de Noviembre de 2019, de https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/

Organización Panamericana de la Salud, O. (2004). ***Evaluación regional Servicios de manejo de residuos sólidos municipales***. Paraguay: Secretaría Técnica de Planificación.

Orihuela, J. (2018). *Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de los residuos sólidos y sus determinantes.* INEI, Lima.

Orihuela, J. C. (2018). *Un Análisis de la Eficiencia de la Gestión Municipal de Residuos Sólidos en el Perú y sus Determinantes.* Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Perú. (1994). Decreto Legislativo N° 776, Ley de Tributación Municipal.

Perú. (17 de Julio de 2003). Ley General de Educación - Ley N° 28044. Art° 2. Lima: Congreso General de la República.
Perú. (2016). Decreto Legisltaivo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Perú. (2018). Decreto Legislativo N° 1440, Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público.

RPP. (05 de septiembre de 2018). Perú produce 23 mil toneladas diarias de basura: la alarmante gestión de residuos sólidos. RPP.

Rubio, M., & Vila, R. (2016). El análisis de conglomerados bietápicos o en dos fases con SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació,* 118-126.

Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL MÉXICO. (s.f.). *Manual Técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales*. México: Sedesol. Recuperado el 2019 de 11 de 21, de http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/ManualTecnicosobreGeneracionRecoleccion.pdf

Sharholy, M., Ahmad, K., Mahmood, G., & Trivedi, R. (2007). Municipal solid waste management in Indian Cities - A review. *ElSevier,* 459-467.

Tafur, J. W. (2009). *SlideShare.* Obtenido de Frecuencia, Recolección y Transporte de Residuos Sólidos: https://www.slideshare.net/ingeambiental/ocho-frecuencia-de-recoleccin-de-los-rs
Tchobanoglous, G., Theissen, H., & Eliassen, R. (1982). Desechos Sólidos Principios de Ingeniería y Administración. Mérida - Venezuela: Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

Umaña, G., Gil, J., Salazar, C., Stanley, M., & Bessalel, M. (2003). G*uía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales, Enfoque: Centroamérica.* El Salvador : AIDIS.

Universidad Continental, B. (2019). *Universidad Continental, Posgrado Blog.* Obtenido de https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/como-se-manejan-los-residuos-solidos-en-el-peru

Wooldridge, J. (2010). I*ntroducción a la econometría. Un enfoque moderno*. Cengage Learning.

World Bank. (2018). *World Development Report 2018, Learning to realize education's promise.* Washington, D.C.: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Obtenido de http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2018

Worthington, A., & Dollery, B. (2001). Measuring Efficiency in Local Government: An Analysis of New South Wales Municipalities' Domestic Waste Management Function. *Policy Studies Journal,* 232-250 .

09
Anexos

ANEXO 1. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES EXPLICATIVAS

Variable	Descripción	Valor
Dimensión: Manejo de Residuos Sólidos		
Frecuencia de recolección	Número de días de recolección por semana	Variable cuantitativa discreta
Planta de transferencia	La municipalidad utiliza una planta de transferencia para el transporte y disposición final de los residuos sólidos	Variable dummy 1: usa planta de transferencia 0: no usa
Supervisión diaria	Indica si la supervisión de la prestación del servicio se lleva a cabo todos los días	Variable dummy 1: se lleva a cabo todos los días 0: otros casos
Supervisión dos veces por semana	Indica si la supervisión del servicio se lleva a cabo dos veces por semana	Variable dummy 1: se lleva a cabo dos veces por semana 0: otros casos
Dimensión: Gestión de Residuos Sólidos		
Servicio tercerizado	Esta variable permite conocer si el servicio de recolección en su conjunto está a cargo de una empresa operadora.	Variable dummy 1: si es tercerizado 0: otros casos
Convenios para el cobro de arbitrios	Indica si el municipio ha realizado convenios con empresas para el cobro de las tasas de prestación del servicio.	Variable dummy 1: si tiene convenio 0: no tiene convenio
Plan de rutas: sectores	Permite identificar si el municipio cuenta con el Plan de Rutas y si tienen los sectores mapeados. No se toma en cuenta el croquis o plano, ya que pierde relevancia frente a la identificación de sectores.	Variable dummy 1: cuenta con plan de rutas y sectores identificados 0: otros casos
Plan de rutas: sectores y croquis	Permite identificar si el municipio cuenta con el Plan de Rutas y si cumple con tener los sectores mapeados y el croquis.	Variable dummy 1: cuenta con plan de rutas y sectores identificados 0: otros casos
Plan de manejo coordinado	Considera si los municipios distritales cuentan con el PMRS o el PIGARS, respectivamente, a pesar de no haber coordinado su formulación con la municipalidad provincial.	Variable dummy 1: cuenta con el plan de manejo no coordinado. 0: otros casos
Ordenanza Municipal de Aprobación de arbitrios e informe técnico sustentatorio	Indica si el municipio cuenta con la Ordenanza para la recaudación de arbitrios y con la estructura de ingresos y costos del servicio. Cumplir con esto asegura, en cierto nivel, la contribución del ciudadano para la prestación del servicio.	Variable dummy 1: cuenta con la ordenanza y el informe técnico 0: otros casos

Variable	Descripción	Valor
Campaña de descuento	Esta variable muestra si la municipalidad realiza campañas de descuentos con el fin de reducir la morosidad	Variable dummy 1: se lleva a cabo campañas de descuentos. 0: otros casos
Área responsable	Cuenta con un área responsable del servicio de limpieza pública	Variable dummy 1: si cuenta con área responsable 0: no cuenta
Régimen laboral: CAS	Cantidad de personal operativo en la modalidad Contrato Administrativo de Servicios, CAS	Variable cuantitativa discreta
Vehículos para supervisión	Cuenta con vehículos para la supervisión de la prestación del servicio de limpieza público.	Variable dummy 1: si cuenta 0: no cuenta
Dimensión: Presupuesto de gastos e ingresos		
Gasto vinculado a residuos sólidos	Gastos realizados para la prestación del servicio de limpieza pública, que se encuentran dentro de las categorías de Acciones Centrales y Asignaciones presupuestarias que no resultan en productos, así como los gastos en actividades del Programa Presupuestal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Variable cuantitativa continua
Ingreso por limpieza pública	Recaudación obtenida por la municipalidad por la prestación del servicio de limpieza pública.	Variable cuantitativa continua

ANEXO 2. ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA CONSIDERANDO UN ÚNICO MODELO

En esta sección se presentan los resultados de la regresión del modelo Tobit estimado para todos los clústeres, que busca determinar las posibles causas de la variación de los niveles de eficiencia. Se tomó como variable dependiente al promedio de los índices de eficiencia a rendimientos constantes y variables a escala con orientación input. Como variables explicativas, se están considerando variables internas a la gestión de la municipalidad, tales como: variables de manejo y gestión señaladas en el cuadro 6. Asimismo, se ha añadido la variable personal con régimen laboral flexible y la densidad poblacional para complementar el análisis.

Cuadro 1: Resultados del modelo

Variables	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Clúster 5	Clúster 6
Plan de rutas: Sectores	-0.015	0.014	-0.019	-0.290**	-0.077	0.142*
Ordenanza municipal de aprobación de arbitrios e Informe técnico	-0.014	-0.093***	0.222***	0.059	0.018	0.081
Supervisión diaria	0.045*	0.235	-0.215***	-0.162*	-0.363**	0.036
Frecuencia de recolección	0.014***	0.073***	0.029**	0.052**	0.014	0.070***
Personal con régimen laboral flexible	-0.001***	-0.018***	-0.005***	0.000	0.005	-0.003
Densidad Poblacional²	0.000013***	0.000474	-0.000118	0.000021**	0.000061	0.000003
Constante	0.135***	0.184***	0.313***	0.341**	0.275***	0.148**

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Respecto a las variables de gestión, haber elaborado un plan de rutas que incluya la identificación de sectores para la recolección de los residuos sólidos afecta de manera positiva y significativa a las municipalidades del clúster 6, las que en su mayoría están ubicadas en zonas urbanas en condición de no pobreza. Por el contrario, los resultados muestran una relación negativa en el clúster 4, que a pesar de estar ubicados en su mayoría en el ámbito urbano, cuentan con porcentajes considerables de zonas de difícil acceso, condición que no permite que los recursos como el personal o los vehículos sean aprovechados, restando eficiencia.

Por otro lado, contar con la aprobación de arbitrios e informe técnico tiene relación directa y significativa sobre la eficiencia solamente en el clúster 3, donde todas las municipalidades están en condición de "pobreza no extrema", lo que refleja la importancia de contar con una estructura de ingresos y costos que permita definir tasas de arbitrios para la sostenibilidad del servicio en este tipo de municipalidades. Para el resto de clústeres, esta variable resulta no tener algún impacto sobre la eficiencia, ya sea porque tienen alta densidad poblacional que podría estar relacionada a mayores tasas de morosidad junto a que los municipios no vienen realizando acciones para reducir la morosidad, como las campañas de descuento, sensibilización a los contribuyentes, etc.

Por último, la supervisión diaria incide positivamente en los niveles de eficiencia solamente en el clúster 1 y, por el contrario, resultó tener relación negativa en los municipios de los clústeres 3, 4 y 5. Supervisar diariamente no contribuye a mejorar la eficiencia, lo que podría deberse a que en la práctica los supervisores no se encuentran capacitados adecuadamente, no tienen vehículos para su desplazamiento o simplemente no cuentan con los formatos para llevar esta actividad correctamente[4].

[4]Dentro de las municipalidades que cuentan con un Programa de Supervisión, aproximadamente el 38% no tiene vehículos para realizar supervisiones, mientras que el 40% no ha brindado capacitaciones sobre supervisión a su personal.

En relación con las variables de manejo, la frecuencia de recolección contribuye a la mejora de la eficiencia en los clústeres 1, 2, 3, 4 y 6, siendo transversal a la condición de pobreza monetaria. Esto quiere decir que más días de prestación de servicio a la semana maximiza el uso de recursos, como el uso de vehículos de recolección y el personal.

Asimismo, los coeficientes estimados respecto al número de trabajadores con régimen laboral flexible (entre ellos los locadores y los que no cuentan con un contrato y están de manera temporal) sugieren relación inversa con la eficiencia, siendo significativos en los clústeres 1, 2 y 3, y siendo transversal a la condición de pobreza monetaria. Este vínculo laboral incide negativamente por la alta rotación de personal vinculado.

En cuanto a la densidad poblacional, resultó tener un efecto positivo y significativo en la eficiencia de los municipios de los clústeres 1 y 4, que son los clústeres con mayores tasas de densidad poblacional y gasto ejecutado en promedio. Esto indica que la densidad poblacional no es un problema para las municipalidades de altos recursos financieros (Orihuela J. , 2018).

ANEXO 3. INGRESOS Y GASTOS EN CADA CLÚSTER POR REGIONES, 2018

Clúster 1: Conformado por 371 municipalidades y con presencia en todas las regiones del ámbito nacional. El mayor gasto se concentra en Lima Metropolitana; sin embargo, la ejecución en seis (6) regiones no llega ni a representar el 1% del gasto total de este grupo.

Cuadro A: Ejecución en el clúster 1 por regiones, 2018

Región	N° de municipios visitados	N° de viviendas ocupadas	Por vivienda (S/)		Por región (S/)		Participación en el gasto
			Ingreso promedio	Gasto promedio	Ingreso total	Gasto total	
Lima Metropolitana	32	1 890 380	156	277	295 515 300	522 952 664	52%
Piura	22	268 304	51	192	13 702 411	51 417 232	5%
La Libertad	29	380 659	61	134	23 335 174	50 925 247	5%
Arequipa	27	270 732	46	160	12 452 479	43 366 378	4%
Ica	25	225 537	30	186	6 787 162	41 876 469	4%
Lima Provincia	36	246 109	40	162	9 938 440	39 833 474	4%
Lambayeque	22	212 894	70	182	14 932 120	38 726 154	4%
Callao	5	138 446	66	218	9 182 226	30 237 563	3%
Loreto	6	82 693	39	286	3 248 077	23 682 481	2%
Cusco	9	91 279	75	244	6 850 430	22 254 651	2%
Áncash	25	228 282	70	97	16 015 271	22 050 190	2%
Cajamarca	17	199 164	25	89	5 021 704	17 704 992	2%
Junín	22	103 965	20	131	2 033 748	13 606 559	1%
Ucayali	4	77 162	40	166	3 103 256	12 795 943	1%
Tacna	7	102 390	40	117	4 073 624	12 003 030	1%
San Martín	22	143 709	25	69	3 651 983	9 851 792	1%
Huánuco	5	59 462	25	150	1 501 290	8 941 058	1%
Puno	5	74 517	20	99	1 501 360	7 341 790	1%
Ayacucho	7	59 967	38	106	2 301 360	6 367 256	1%
Pasco	6	26 884	10	203	264 621	5 457 852	1%
Amazonas	15	58 243	8	74	487 959	4 292 665	0.4%
Huancavelica	2	18 425	20	199	373 524	3 671 607	0.4%
Moquegua	7	34 619	56	100	1 932 445	3 469 933	0.3%
Tumbes	8	27 592	6	120	169 286	3 323 348	0.3%
Apurímac	3	18 639	8	47	151 564	873 928	0.1%
Madre De Dios	3	9424	5	38	45 869	358 838	0.04%
Total	**371**	**5 049 477**	**87**	**198**	**438 572 683**	**997 383 096**	**100%**

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
Elaboración: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control.

Clúster 2: Conformado por 73 municipalidades y con presencia en catorce (14) regiones. El mayor gasto lo efectuaron las municipalidades de la región de Puno. Por otro lado, en seis (6) regiones no se tuvo ingreso por el servicio de limpieza pública

Cuadro B: Ejecución en el clúster 2 por regiones, 2018

Región	N° de municipios visitados	N° de viviendas ocupadas	Por vivienda (S/)		Por región (S/)		Participación en el gasto
			Ingreso promedio	Gasto Promedio	Ingreso total	Gasto total	
Puno	16	59 507	0.1	56	4211	3 349 570	21%
Cusco	12	43 536	0.01	49	325	2 132 504	14%
Piura	3	24 675	1	78	22 366	1 931 334	12%
Ucayali	1	9265	20	156	183 970	1 441 866	9%
Ayacucho	13	26 893	1	49	34 969	1 310 542	8%
Huancavelica	7	26 111	0.5	47	11 841	1 220 924	8%
Pasco	5	10 592	1	79	13 263	841 853	5%
Cajamarca	2	7858	Sin ingreso	99	Sin ingreso	775 906	5%
Huánuco	4	10 903	Sin ingreso	69	Sin ingreso	753 960	5%
San Martín	4	12 442	13	60	156 119	751 437	5%
Áncash	3	6546	Sin ingreso	113	Sin ingreso	739 683	5%
Loreto	1	2660	Sin ingreso	122	Sin ingreso	324 560	2%
Tacna	1	1941	Sin ingreso	10	Sin ingreso	19 590	0.1%
Lima Provincia	1	1170	Sin ingreso	7	Sin ingreso	7970	0.1%
Total	**73**	**244 099**	**2**	**64**	**427 064**	**15 601 698**	**100%**

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
Elaboración: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control.

Clúster 3: Conformado por 81 municipalidades y con presencia en quince (15) regiones, el mayor gasto fue realizado por las municipalidades de la región de Piura. Con relación al ingreso, en tres (3) regiones no se contó con ingresos por el servicio de limpieza pública.

Cuadro C: Ejecución en el clúster 3 por regiones, 2018

Región	N° de municipios visitados	N° de viviendas ocupadas	Por vivienda (S/)		Por región (S/)		Participación en el gasto
			Ingreso promedio	Gasto Promedio	Ingreso total	Gasto total	
Piura	8	70 693	3	89	226 740	6 273 793	26%
Puno	21	163 065	1	33	215 122	5 421 542	23%
Lambayeque	5	38 165	4	79	134 527	3 028 327	13%
Loreto	5	12 586	0.1	164	719	2 061 649	9%
Huánuco	8	28 376	1	50	20 958	1 407 996	6%
Ayacucho	7	17 737	7	73	130 097	1 290 472	5%
Apurímac	4	18 241	2	58	38 832	1 050 350	4%
La Libertad	3	16 542	3	55	41 407	910 178	4%
Cajamarca	2	9133	Sin ingreso	70	Sin ingreso	635 581	3%
Cusco	6	13 260	0.05	42	624	555 450	2%
Junín	6	17 668	0.4	21	7444	369 901	2%
Pasco	2	4305	1	85	4474	365 618	2%
San Martín	2	7577	5	32	36 374	241 959	1%
Áncash	1	1190	Sin ingreso	111	Sin ingreso	131 670	1%
Tacna	1	1490	Sin ingreso	20	Sin ingreso	29 835	0.1%
Total	**81**	**420 028**	**2**	**57**	**857 318**	**23 774 323**	**100%**

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
Elaboración: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control.

Clúster 4: Conformado por 35 municipalidades y con presencia en diecinueve (19) regiones, además el 70% de su gasto se concentra en Lima Metropolitana. Respecto al ingreso, en dos (2) regiones no se logró recaudar el tributo de limpieza pública.

Cuadro D: Ejecución en el clúster 4 por regiones, 2018

Región	N° de municipios visitados	N° de viviendas ocupadas	Por vivienda (S/)		Por región (S/)		Participación en el gasto
			Ingreso promedio	Gasto promedio	Ingreso total	Gasto total	
Lima Metropolitana	2	199 383	214	375	42 760 387	74 793 214	70%
Lambayeque	1	38 937	30	235	1 169 581	9 160 787	9%
Loreto	3	39 389	14	160	533 268	6 296 424	6%
Puno	2	74 984	19	62	1 445 523	4 619 230	4%
Ucayali	2	23 604	9	95	202 163	2 252 411	2%
Huánuco	3	14 579	12	136	180 608	1 980 238	2%
Moquegua	2	29 390	55	57	1 626 820	1 672 735	2%
Piura	2	12 721	2	93	29 920	1 184 312	1%
Lima Provincia	2	9738	18	112	171 162	1 088 082	1%
Amazonas	1	5501	7	159	40 328	875 309	1%
Tumbes	2	9711	11	89	109 846	868 562	1%
Cusco	2	5207	3	117	13 706	611 341	1%
Áncash	3	5726	3	97	19 144	555 291	1%
Pasco	1	4880	0.1	67	410	328 430	0.3%
Cajamarca	1	5345	0.04	57	237	306 371	0.3%
San Martín	1	3403	2	53	7263	180 111	0.2%
Arequipa	2	8257	9	11	71 000	89 500	0.1%
Ayacucho	2	1963	Sin ingreso	24	Sin ingreso	47 493	0.04%
Junín	1	1729	Sin ingreso	22	Sin ingreso	37 863	0.04%
Total	**35**	**494 447**	**98**	**216**	**48 381 366**	**106 947 703**	**100%**

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
Elaboración: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control.

Clúster 5: Conformado por 37 municipalidades y con presencia en trece (13) regiones, cuyo mayor gasto se encuentra en las regiones de La Libertad y Cusco. A ello, se advierte que son siete (7) regiones en las que no se efectúo cobro por el servicio de limpieza pública.

Cuadro E: Ejecución en el clúster 5 por regiones, 2018

Región	N° de municipios visitados	N° de viviendas ocupadas	Por vivienda (S/)		Por región (S/)		Participación en el gasto
			Ingreso promedio	Gasto promedio	Ingreso total	Gasto total	
La Libertad	2	23 918	10	90	250 386	2 155 287	18%
Cusco	6	23 475	0.5	91	10 880	2 137 507	18%
Apurímac	9	26 007	1	64	15 016	1 662 744	14%
Pasco	3	10 091	5	163	46 627	1 640 665	14%
Cajamarca	2	31 679	2	41	66 501	1 295 308	11%
Huancavelica	4	12 186	Sin ingreso	77	Sin ingreso	942 975	8%
Puno	3	15 492	1	55	10 815	850 547	7%
Amazonas	1	7189	Sin ingreso	64	Sin ingreso	461 414	4%
Loreto	1	3243	Sin ingreso	131	Sin ingreso	426 334	4%
Ayacucho	2	4258	Sin ingreso	57	Sin ingreso	244 148	2%
Áncash	1	1637	Sin ingreso	101	Sin ingreso	165 411	1%
Junín	2	4016	Sin ingreso	15	Sin ingreso	61 760	1%
Huánuco	1	1039	Sin ingreso	29	Sin ingreso	30 554	0.3%
Total	**37**	**164 230**	**2**	**74**	**400 225**	**12 074 653**	**100%**

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
Elaboración: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control.

Clúster 6: Conformado por 53 municipalidades y con presencia en veintidós (22) regiones, concentrándose el 52% del gasto en Lima Metropolitana, en este grupo también hay entidades que no realizaron el cobro por la prestación del servicio, las que se encuentran en cuatro (4) regiones.

Cuadro F: Ejecución en el clúster 6 por regiones, año 2018

Región	N° de municipios visitados	N° de viviendas ocupadas	Por vivienda (S/)		Por región (S/)		Participación en el gasto
			Ingreso promedio	Gasto promedio	Ingreso total	Gasto total	
Lima Metropolitana	4	272 436	148	218	40 435 085	59 364 441	52%
Arequipa	8	137 329	19	116	2 640 200	15 886 227	14%
Cusco	4	73 976	24	99	1 775 727	7 340 342	6%
Tumbes	1	29 802	30	155	879 383	4 623 148	4%
Loreto	2	19 999	10	211	192 868	4 221 075	4%
Madre De Dios	2	28 675	51	145	1 451 602	4 157 423	4%
Huánuco	3	23 597	24	151	566 632	3 554 770	3%
Apurímac	1	21 646	33	141	704 494	3 058 107	3%
Pasco	1	8731	23	232	196 976	2 024 272	2%
Lima Provincia	3	8890	15	170	136 403	1 515 042	1%
Áncash	4	15 582	32	89	492 693	1 381 594	1%
Piura	2	26 127	3	49	82 589	1 281 550	1%
Lambayeque	1	6242	Sin ingreso	172	Sin ingreso	1 074 284	1%
Amazonas	1	8865	88	111	777 219	984 280	1%
San Martín	4	14 748	12	60	180 768	888 192	1%
Tacna	1	10 361	9	78	97 189	804 818	1%
Ica	3	15 180	Sin ingreso	50	Sin ingreso	762 008	1%
Junín	1	3470	51	111	176 842	384 640	0.3%
Ucayali	2	8613	0.5	38	4257	327 628	0.3%
Cajamarca	1	4965	0.2	62	1132	307 640	0.3%
Moquegua	3	5308	Sin ingreso	42	Sin ingreso	220 394	0.2%
La Libertad	1	1524	Sin ingreso	106	Sin ingreso	161 476	0.1%
Total	**53**	**746 066**	**68**	**153**	**50 792 059**	**114 323 348**	**100%**

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera a marzo de 2019, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
Elaboración: Subdirección de Estudios e Investigaciones - Escuela Nacional de Control.



Junio 2020